

BAB 1

DASAR-DASAR KOMPUTER PERSONAL

Teknik Komputer dan Jaringan

Tujuan:

Pembahasan ini bertujuan agar siswa:

1. Menguasai pemakaian peripheral yang digunakan pada komputer
2. Mengetahui cara menginstalasi peripheral pada komputer
3. Mengatur komponen PC menggunakan *software* (melalui setup BIOS dan aktivasi komponen melalui sistem operasi)
4. Mengidentifikasi masalah melalui gejala yang muncul pada PC
5. Langkah memperbaiki PC

Pokok Bahasan

Dalam pembahasan ini meliputi:

1. Peripheral komputer
2. Menginstalasi peripheral pada komputer
3. Pengaturan komponen PC menggunakan *software*
4. Mendiagnosa permasalahan pada PC
5. Perbaikan PC
6. Langkah perawatan PC

1.1 Pendahuluan

Komputer adalah serangkaian ataupun sekelompok mesin elektronik yang terdiri dari ribuan bahkan jutaan komponen yang dapat saling bekerja sama, serta membentuk sebuah sistem kerja yang rapi dan teliti. Sistem ini kemudian dapat digunakan untuk melaksanakan serangkaian pekerjaan secara otomatis, berdasar urutan instruksi ataupun program yang diberikan kepadanya.

Dari asal katanya “ *to compute*” komputer berarti alat penghitung. Ternyata sekarang komputer tak hanya berguna sebagai alat hitung saja tetapi sudah meluas fungsinya.

Komputer bekerja memiliki tiga aspek dasar yaitu:

- Hardware(perangkat keras)
- Software(perangkat lunak)
- Brainware(manusia)

Konsep hardware - software - brainware adalah merupakan konsep **tri-tunggal** yang tidak bisa dipisahkan satu dengan

lainnya. Untuk tahap pertama, manusia harus memasukkan program terlebih dahulu kedalam komputer. Setelah program tersimpan didalam komputer, maka komputer baru bisa bekerja untuk membantu manusia dalam menyelesaikan persoalan ataupun pekerjaannya.

1.2 Latar Belakang

Sejak dahulu kala, proses pengolahan data telah dilakukan oleh manusia. Manusia juga menemukan alat-alat mekanik dan elektronik untuk membantu manusia dalam penghitungan dan pengolahan data supaya bisa mendapatkan hasil lebih cepat. Komputer yang kita temui saat ini adalah suatu evolusi panjang dari penemuan-penemuan manusia sejak dahulu kala berupa alat mekanik maupun elektronik. Saat ini komputer dan piranti pendukungnya telah masuk dalam setiap aspek kehidupan dan pekerjaan. Komputer yang ada sekarang memiliki kemampuan yang lebih dari sekedar perhitungan matematik biasa. Diantaranya adalah sistem komputer di kasir supermarket

yang mampu membaca kode barang belanjaan, sentral telepon yang menangani jutaan panggilan dan komunikasi, jaringan komputer dan *internet* yang menghubungkan berbagai tempat di dunia.

Bagaimanapun juga alat pengolah data dari sejak jaman purba sampai saat ini bisa kita golongkan ke dalam 4 golongan besar.

1. *Peralatan manual*: yaitu peralatan pengolahan data yang sangat sederhana, dan faktor terpenting dalam pemakaian alat adalah menggunakan tenaga tangan manusia.
2. *Peralatan Mekanik*: yaitu peralatan yang sudah berbentuk mekanik yang digerakkan dengan tangan secara manual.
3. *Peralatan Mekanik Elektronik*: Peralatan mekanik yang digerakkan secara otomatis oleh motor elektronik.
4. *Peralatan Elektronik*: Peralatan yang bekerjanya secara elektronik penuh.

1.2.1 Manfaat Komputer

Pada mulanya manusia membuat komputer untuk melakukan perhitungan-perhitungan aritmatika atau matematika. Sesuai dengan perkembangannya, komputer bukan lagi dikhususkan untuk melakukan pengolahan perhitungan saja, melainkan komputer pada dewasa ini dapat digunakan hampir pada segala bidang.

Manfaat komputer saat ini cukup beragam mulai sebagai alat bantu menulis, menggambar, mengedit foto, memutar video, memutar lagu sampai analisis data hasil penelitian maupun untuk mengoperasikan program-

program penyelesaian problem-problem ilmiah, industri dan bisnis. Dunia anak telah lama mengenal alat permainan game yang dikendalikan oleh sistem komputer.

Di bidang industri, komputer telah dipergunakan untuk mengontrol mesin-mesin produksi dengan ketepatan tinggi (misalnya CNC, sebuah mesin serba guna dalam industri metal), sehingga dapat kita jumpai berbagai produk industri logam yang bervariasi dan kita bayangkan sulit apabila dikerjakan secara manual.

Banyak pula mesin-mesin dalam industri garmen dilengkapi dengan kontrol komputer, misalnya perusahaan topi bordir dapat memproduksi topi dengan kualitas gambar bordir yang seragam dalam jumlah banyak dalam waktu singkat. Di perusahaan dagang seperti department store telah dipergunakan mesin cash register (mesin kasir) yang dilengkapi dengan kontrol komputer, sehingga mesin tersebut dapat dikontrol oleh pihak manajer hanya dari ruangan kerjanya.

Di bidang pendidikan, selain dijumpai sebagai alat bantu pelajaran, banyak peralatan laboratorium yang dilengkapi dengan komputer sehingga alat tersebut dapat bekerja lebih teliti dan dapat mengatasi kendala hambatan indra manusia. Dari bidang pendidikan dan riset yang mempergunakan alat-alat demikian dihasilkan berbagai hasil penelitian yang bermanfaat yang tidak terasa sudah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat banyak. Beragam obat baik untuk keperluan kesehatan manusia maupun pertanian dan peternakan telah banyak dipergunakan oleh masyarakat.

Dalam bidang bioteknologi, peralatan-peralatan kultur telah banyak yang

dilengkapi dengan kontrol komputer untuk mengusahkan ketelitian kerja pada ruang steril. Perusahaan Australia telah mengembangkan robot untuk keperluan bioteknologi ini. Banyak kendaraan terbaru yang telah dilengkapi dengan sistem komputer, sehingga penggunaan bahan bakarnya dapat diatur sedemikian rupa sampai taraf sangat efisien untuk sebuah perjalanan yang jauh.

Bus-bus penumpang sudah dilengkapi dengan sistem kontrol komputer dan sensor-sensor canggih sehingga mengendarai bus tersebut terasa lebih aman. Penerapan kontrol komputer yang tercanggih terdapat di pesawat terbang dan pesawat ruang angkasa. Untuk dapat mengatasi berbagai kendala alam dan sulit dilakukan oleh seorang pilot secara manual, sebuah pesawat terbang dapat dikendalikan secara otomatis sehingga bisa terbang dengan selamat di tujuan.

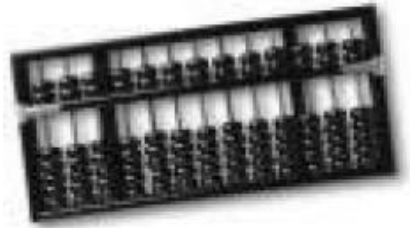
Saat ini para manajer, para pendidik, para pejabat, para peneliti dan masyarakat luas internasional telah banyak mempergunakan komputer dalam kehidupan sehari-harinya sebagai alat bantu yang sangat berguna. Dengan demikian komputer sudah merupakan peralatan bagi kebutuhan masyarakat luas dan tidak terbatas hanya untuk kalangan tertentu saja.

Apabila masyarakat sudah mengenal manfaat komputer dengan baik, maka di zaman internet ini, setiap orang yang memiliki personal komputer dapat mengakses informasi internet hanya dengan menambah sedikit perangkat tambahan. Seolah-olah makin banyak masyarakat yang mengenal manfaat komputer makin siaplah masyarakat tersebut untuk bersaing dalam dunia di era globalisasi.

1.3 Sejarah Perkembangan

Alat Hitung Tradisional dan Kalkulator Mekanik

Abacus (Gambar 1-1), yang muncul sekitar 5000 tahun yang lalu di Asia kecil dan masih digunakan di beberapa tempat hingga saat ini dapat dianggap sebagai awal mula mesin komputasi.



Gambar 1 - 1 Abacus (sempoa)

Alat ini memungkinkan penggunaanya untuk melakukan perhitungan menggunakan biji-bijian geser yang diatur pada sebuah rak. Para pedagang di masa itu menggunakan abacus untuk menghitung transaksi perdagangan. Seiring dengan munculnya pensil dan kertas, terutama di Eropa, abacus kehilangan popularitasnya.

Setelah hampir 12 abad, muncul penemuan lain dalam hal mesin komputasi. Pada tahun 1642, Blaise Pascal (1623-1662), yang pada waktu itu berumur 18 tahun, menemukan apa yang ia sebut sebagai kalkulator roda numerik (*numerical wheel calculator*) seperti yang ditunjukkan pada gambar 1-2), untuk membantu ayahnya melakukan perhitungan pajak.

Kotak persegi kuning ini yang dinamakan Pascaline, menggunakan delapan roda putar bergerigi untuk menjumlahkan bilangan hingga delapan digit. Alat ini merupakan alat penghitung bilangan berbasis sepuluh. Kelemahan

alat ini adalah hanya terbatas untuk melakukan penjumlahan.



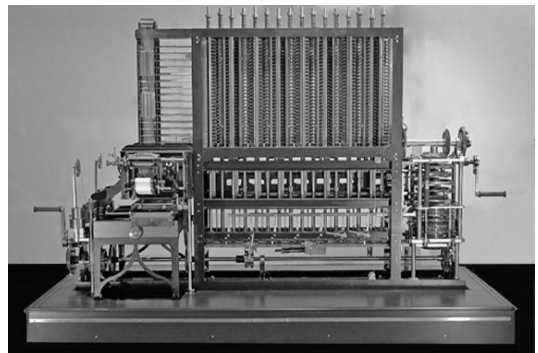
Gambar 1 - 2 Kalkulator roda numerik

Tahun 1694, seorang matematikawan dan filsuf Jerman, Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716) memperbaiki Pascaline dengan membuat mesin yang dapat mengalikan. Sama seperti pendahulunya, alat mekanik ini bekerja dengan menggunakan roda-roda gigi. Dengan mempelajari catatan dan gambar-gambar yang dibuat oleh Pascal, Leibniz dapat menyempurnakan alatnya.

Barulah pada tahun 1820, kalkulator mekanik mulai populer. Charles Xavier Thomas de Colmar menemukan mesin yang dapat melakukan empat fungsi aritmatik dasar. Kalkulator mekanik Colmar, arithometer, mempresentasikan pendekatan yang lebih praktis dalam kalkulasi karena alat tersebut dapat melakukan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Dengan kemampuannya, arithometer banyak dipergunakan hingga masa Perang Dunia I. Bersama-sama dengan Pascal dan Leibniz, Colmar membantu membangun era komputasi mekanikal.

Awal mula komputer yang sebenarnya dibentuk oleh seorang profesor matematika Inggris, Charles Babbage (1791-1871). Tahun 1812, Babbage memperhatikan kesesuaian alam antara mesin mekanik dan matematika yaitu mesin mekanik sangat baik dalam mengerjakan tugas yang sama berulangkali tanpa kesalahan; sedang matematika membutuhkan repetisi

sederhana dari suatu langkah-langkah tertentu. Masalah tersebut kemudian berkembang hingga menempatkan mesin mekanik sebagai alat untuk menjawab kebutuhan mekanik. Usaha Babbage yang pertama untuk menjawab masalah ini muncul pada tahun 1822 ketika ia mengusulkan suatu mesin untuk melakukan perhitungan persamaan differensial. Mesin tersebut dinamakan Mesin Differensial. Dengan menggunakan tenaga uap, mesin tersebut dapat menyimpan program dan dapat melakukan kalkulasi serta mencetak hasilnya secara otomatis.



Gambar 1 - 3 Mesin Babbage

Setelah bekerja dengan Mesin Differensial selama sepuluh tahun, Babbage tiba-tiba terinspirasi untuk memulai membuat komputer general-purpose yang pertama, yang disebut Analytical Engine. Asisten Babbage, Augusta Ada King (1815-1842) memiliki peran penting dalam pembuatan mesin ini. Ia membantu merevisi rencana, mencari pendanaan dari pemerintah Inggris, dan mengkomunikasikan spesifikasi Analytical Engine kepada publik. Selain itu, pemahaman Augusta yang baik tentang mesin ini memungkinkannya membuat instruksi untuk dimasukkan ke dalam mesin dan juga membuatnya menjadi programmer wanita yang pertama. Pada tahun 1980, Departemen Pertahanan Amerika

Serikat menamakan sebuah bahasa pemrograman dengan nama ADA sebagai penghormatan kepadanya.

Mesin Babbage (Gambar 1-3), walaupun tidak pernah selesai dikerjakan, tampak sangat primitif apabila dibandingkan dengan komputer masa kini. Bagaimanapun juga, alat tersebut sudah menggambarkan elemen dasar dari sebuah komputer modern dan juga mengungkapkan sebuah konsep penting. Terdiri dari sekitar 50.000 komponen, disain dasar dari Analytical Engine menggunakan kartu-kartu perforasi (berlubang-lubang) yang berisi instruksi operasi bagi mesin tersebut.

Pada 1889, Herman Hollerith (1860-1929) juga menerapkan prinsip kartu perforasi untuk melakukan penghitungan. Tugas pertamanya adalah menemukan cara yang lebih cepat untuk melakukan perhitungan bagi Biro Sensus Amerika Serikat. Sensus sebelumnya yang dilakukan di tahun 1880 membutuhkan waktu tujuh tahun untuk menyelesaikan perhitungan. Dengan berkembangnya populasi, Biro tersebut memperkirakan bahwa dibutuhkan waktu sepuluh tahun untuk menyelesaikan perhitungan sensus.

Hollerith menggunakan kartu perforasi untuk memasukkan data sensus yang kemudian diolah oleh alat tersebut secara mekanik. Sebuah kartu dapat menyimpan hingga 80 variabel. Dengan menggunakan alat tersebut, hasil sensus dapat diselesaikan dalam waktu enam minggu. Selain memiliki keuntungan dalam bidang kecepatan, kartu tersebut berfungsi sebagai media penyimpanan data. Tingkat kesalahan perhitungan juga dapat ditekan secara drastis. Hollerith kemudian mengembangkan alat tersebut dan

menjualnya ke masyarakat luas. Ia mendirikan Tabulating Machine Company pada tahun 1896 yang kemudian menjadi International Business Machine (1924) setelah mengalami beberapa kali merger. Perusahaan lain seperti Remington Rand and Burroughs juga memproduksi alat pembaca kartu perforasi untuk usaha bisnis. Kartu perforasi digunakan oleh kalangan bisnis dan pemerintahan untuk pemrosesan data hingga tahun 1960.



Gambar 1 - 4 Penghitung dengan kartu perforasi

Pada masa berikutnya, beberapa insinyur membuat penemuan baru lainnya. Vannevar Bush (1890-1974) membuat sebuah kalkulator untuk menyelesaikan persamaan differensial di tahun 1931. Mesin tersebut dapat menyelesaikan persamaan differensial kompleks yang selama ini dianggap rumit oleh kalangan akademisi. Mesin tersebut sangat besar dan berat karena ratusan gerigi dan poros yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan. Pada tahun 1903, John V. Atanasoff dan Clifford Berry mencoba membuat komputer elektrik yang menerapkan aljabar Boolean pada sirkuit elektrik. Pendekatan ini didasarkan pada hasil kerja George Boole (1815-1864) berupa sistem biner aljabar, yang menyatakan bahwa setiap persamaan matematik dapat dinyatakan sebagai benar atau salah. Dengan

mengaplikasikan kondisi benar-salah ke dalam sirkuit listrik dalam bentuk terhubung-terputus, Atanasoff dan Berry membuat komputer elektrik pertama di tahun 1940. Namun proyek mereka terhenti karena kehilangan sumber pendanaan.

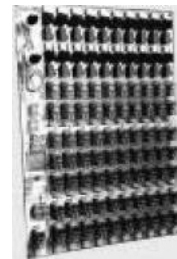
KOMPUTER GENERASI PERTAMA

Dengan terjadinya Perang Dunia Kedua, negara-negara yang terlibat dalam perang tersebut berusaha mengembangkan komputer untuk mengeksploitasi potensi strategis yang dimiliki komputer. Hal ini meningkatkan pendanaan pengembangan komputer serta mempercepat kemajuan teknik komputer. Pada tahun 1941, Konrad Zuse, seorang insinyur Jerman membangun sebuah komputer Z3 (gambar 1-5), untuk mendisain pesawat terbang dan peluru kendali.

Pihak sekutu juga membuat kemajuan lain dalam pengembangan kekuatan komputer. Tahun 1943, pihak Inggris menyelesaikan komputer pemecah kode rahasia yang dinamakan Colossus (Gambar 1-6) untuk memecahkan kode-rahasia yang digunakan Jerman. Dampak pembuatan Colossus tidak terlalu mempengaruhi perkembangan industri komputer dikarenakan dua alasan. Pertama, Colossus bukan merupakan komputer serbaguna (*general-purpose computer*), ia hanya didisain untuk memecahkan kode rahasia. Kedua, keberadaan mesin ini dijaga kerahasiaannya hingga satu dekade setelah perang berakhir.

Usaha yang dilakukan oleh pihak Amerika pada saat itu menghasilkan suatu kemajuan lain. Howard H. Aiken (1900-1973), seorang insinyur Harvard yang bekerja dengan IBM, berhasil memproduksi kalkulator elektronik untuk US Navy. Kalkulator tersebut berukuran

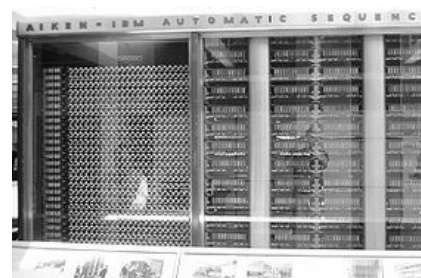
panjang setengah lapangan bola kaki dan memiliki rentang kabel sepanjang 500 mil. The Harvard-IBM Automatic Sequence Controlled Calculator, atau Mark I (Gambar 1-7), merupakan komputer relai elektronik. Alat ini menggunakan sinyal elektromagnetik untuk menggerakkan komponen mekanik. Mesin tersebut beroperasi dengan lambat (ia membutuhkan 3-5 detik untuk setiap perhitungan) dan tidak fleksibel (urutan kalkulasi tidak dapat diubah). Kalkulator tersebut dapat melakukan perhitungan aritmatika dasar dan persamaan yang lebih kompleks.



Gambar 1 - 5 Komputer Z3



Gambar 1 - 6 Colossus



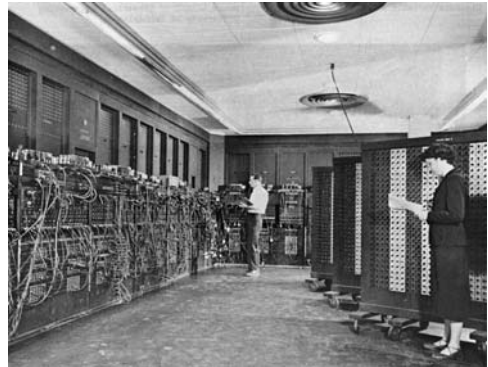
Gambar 1 - 7 Harvard Mark I

Perkembangan komputer lain pada masa ini adalah Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC: Gambar 1-8), yang dibuat oleh kerjasama antara pemerintah Amerika Serikat dan University of Pennsylvania. Terdiri dari 18.000 tabung vakum, 70.000 resistor, dan 5 juta titik solder. Komputer tersebut merupakan mesin yang sangat besar yang mengkonsumsi daya sebesar 160kW. Komputer ini dirancang oleh John Presper Eckert (1919-1995) dan John W. Mauchly (1907-1980), ENIAC merupakan komputer serbaguna (*general purpose computer*) yang bekerja 1000 kali lebih cepat dibandingkan Mark I.

Pada pertengahan 1940-an, John von Neumann (1903-1957) bergabung dengan tim University of Pennsylvania dalam usaha membangun konsep desain komputer yang hingga 40 tahun mendatang masih dipakai dalam teknik komputer.

Von Neumann mendesain Electronic Discrete Variable Automatic Computer (EDVAC: Gambar 1-9) pada tahun 1945 dengan sebuah memori untuk menampung baik program ataupun data. Teknik ini memungkinkan komputer untuk berhenti pada suatu saat dan kemudian melanjutkan pekerjaannya kembali. Kunci utama arsitektur von Neumann adalah unit pemrosesan sentral (CPU), yang memungkinkan seluruh fungsi komputer untuk dikoordinasikan melalui satu sumber tunggal. Tahun 1951, UNIVAC I (Universal Automatic Computer I) yang dibuat oleh Remington Rand, menjadi komputer komersial pertama yang memanfaatkan model arsitektur von Neumann tersebut. Baik Badan Sensus Amerika Serikat dan General Electric memiliki UNIVAC. Salah satu hasil mengesankan yang dicapai oleh UNIVAC adalah keberhasilannya dalam

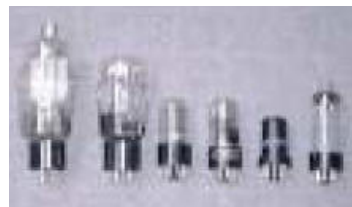
memprediksi kemenangan Dwight D. Eisenhower dalam pemilihan presiden tahun 1952.



Gambar 1 - 8 Eniac



Gambar 1 - 9 Komputer EDVAC



Gambar 1 - 10 Komponen tabung hampa

Komputer Generasi pertama memiliki karakteristik bahwa instruksi operasi dibuat secara spesifik untuk suatu tugas tertentu. Setiap komputer memiliki program kode-biner yang berbeda yang

disebut “bahasa mesin” (*machine language*). Hal ini menyebabkan komputer sulit untuk diprogram dan membatasi kecepatannya. Ciri lain komputer generasi pertama adalah penggunaan tabung hampa (Gambar 1-10) yang membuat komputer pada masa tersebut berukuran sangat besar dan silinder magnetik untuk penyimpanan data.

KOMPUTER GENERASI KEDUA

Pada tahun 1948, penemuan transistor sangat mempengaruhi perkembangan komputer. Transistor menggantikan tabung hampa di televisi, radio, dan komputer. Akibatnya, ukuran mesin-mesin elektrik berkurang drastis. Transistor mulai digunakan di dalam komputer mulai pada tahun 1956. Penemuan lain yang berupa pengembangan memori inti-magnetik membantu pengembangan komputer generasi kedua (Gambar 1.11) yang lebih kecil, lebih cepat, lebih dapat diandalkan, dan lebih hemat energi dibanding para pendahulunya. Mesin pertama yang memanfaatkan teknologi baru ini adalah superkomputer. IBM membuat superkomputer bernama Stretch, dan Sperry-Rand membuat komputer bernama LARC. Komputer-komputer ini, yang dikembangkan untuk laboratorium energi atom, dapat menangani sejumlah besar data, sebuah kemampuan yang sangat dibutuhkan oleh peneliti atom. Mesin tersebut sangat mahal dan cenderung terlalu kompleks untuk kebutuhan komputasi bisnis, sehingga membatasi kepopulerannya. Hanya ada dua LARC yang pernah dipasang dan digunakan: satu di Lawrence Radiation Labs di Livermore, California, dan yang lainnya di US Navy Research and Development Center di Washington D.C. Komputer generasi kedua menggantikan bahasa mesin dengan bahasa *assembly*.

Bahasa *assembly* adalah bahasa yang menggunakan singkatan-singkatan untuk menggantikan kode biner.



Gambar 1 - 11 Komputer generasi kedua

Pada awal 1960-an, mulai bermunculan komputer generasi kedua yang sukses di bidang bisnis, di universitas, dan di pemerintahan. Komputer-komputer generasi kedua ini merupakan komputer yang sepenuhnya menggunakan transistor. Mereka juga memiliki komponen-komponen yang dapat diasosiasikan dengan komputer pada saat ini: printer, penyimpanan dalam disket, memory, sistem operasi, dan program. Salah satu contoh penting komputer pada masa ini adalah IBM 1401 yang diterima secara luas di kalangan industri. Pada tahun 1965, hampir seluruh bisnis-bisnis besar menggunakan komputer generasi kedua untuk memproses informasi keuangan.

Program yang tersimpan di dalam komputer dan bahasa pemrograman yang ada di dalamnya memberikan fleksibilitas kepada komputer. Fleksibilitas ini meningkatkan kinerja dengan harga yang pantas bagi penggunaan bisnis. Dengan konsep ini, komputer dapat mencetak faktur pembelian konsumen dan kemudian menjalankan desain produk atau menghitung daftar gaji. Beberapa bahasa pemrograman mulai

bermunculan pada saat itu. Bahasa pemrograman Common Business-Oriented Language (COBOL) dan Formula Translator (FORTRAN) mulai umum digunakan. Bahasa pemrograman ini menggantikan kode mesin yang rumit dengan kata-kata, kalimat, dan formula matematika yang lebih mudah dipahami oleh manusia. Hal ini memudahkan seseorang untuk memprogram dan mengatur komputer. Berbagai macam karir baru bermunculan (programmer, analyst, dan ahli sistem komputer). Industri piranti lunak juga mulai bermunculan dan berkembang pada masa komputer generasi kedua ini.

KOMPUTER GENERASI KETIGA

Walaupun transistor dalam banyak hal mengungguli tabung hampa, namun transistor menghasilkan panas yang cukup besar, yang dapat berpotensi merusak bagian-bagian internal komputer. Pasir kuarsa (*quartz rock*) menghilangkan masalah ini. Jack Kilby, seorang insinyur di Texas Instrument, mengembangkan sirkuit terintegrasi (IC: *integrated circuit*) di tahun 1958. IC mengkombinasikan tiga komponen elektronik dalam sebuah piringan silikon kecil yang terbuat dari pasir kuarsa. Para ilmuwan kemudian berhasil memasukkan lebih banyak komponen-komponen ke dalam suatu chip tunggal yang disebut semikonduktor. Hasilnya, komputer menjadi semakin kecil karena komponen-komponen dapat dipadatkan dalam satu chip. Kemajuan komputer generasi ketiga lainnya adalah penggunaan sistem operasi (operating system) yang memungkinkan mesin untuk menjalankan berbagai program yang berbeda secara serentak dengan sebuah program utama yang memonitor dan mengkoordinasi memori komputer.

KOMPUTER GENERASI KEEMPAT

Setelah IC, tujuan pengembangan menjadi lebih jelas yaitu mengecilkan ukuran sirkuit dan komponen-komponen elektrik. Teknologi Large Scale Integration (LSI) dapat memuat ratusan komponen dalam sebuah chip. Pada tahun 1980-an, Very Large Scale Integration (VLSI) dapat memuat ribuan komponen dalam sebuah chip tunggal (Gamabr 1-12).



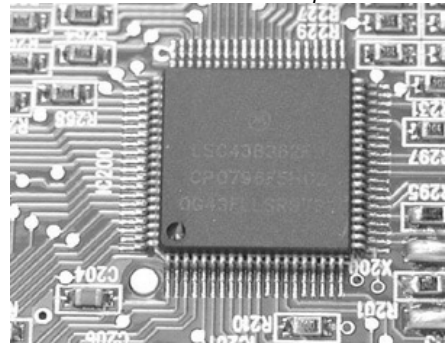
Gambar 1 - 12 VLSI

Ultra-Large Scale Integration (ULSI) meningkatkan jumlah tersebut menjadi jutaan. Kemampuan untuk memuat sedemikian banyak komponen dalam suatu keping yang berukuran setengah keping uang logam mendorong turunnya harga dan ukuran komputer. Hal tersebut juga meningkatkan daya kerja, efisiensi dan kehandalan komputer. Chip Intel 4004 yang dibuat pada tahun 1971 membawa kemajuan pada IC dengan meletakkan seluruh komponen dari sebuah komputer (*central processing unit*, memori, dan kendali input/output) dalam sebuah chip yang sangat kecil. Sebelumnya, IC dibuat untuk mengerjakan suatu tugas tertentu yang spesifik. Sekarang, sebuah mikroprosesor dapat diproduksi dan kemudian diprogram untuk memenuhi seluruh kebutuhan yang diinginkan. Tidak lama kemudian, setiap perangkat rumah tangga seperti microwave oven, televisi, dan mobil

dengan electronic fuel injection dilengkapi dengan mikroprosesor. Pada gambar 1-12 ditunjukkan salah satu contoh chip ULSI.

Perkembangan yang demikian memungkinkan orang-orang biasa untuk menggunakan komputer biasa. Komputer tidak lagi menjadi dominasi perusahaan-perusahaan besar atau lembaga pemerintah. Pada pertengahan tahun 1970-an, perakit komputer menawarkan produk komputer mereka ke masyarakat umum. Komputer-komputer ini, yang disebut minikomputer, dijual dengan paket piranti lunak yang mudah digunakan oleh kalangan awam. Piranti lunak yang paling populer pada saat itu adalah program *word processing* dan *spreadsheet*. Pada awal 1980-an, video game seperti Atari 2600 menarik perhatian konsumen pada komputer rumahan yang lebih canggih dan dapat diprogram.

Pada tahun 1981, IBM memperkenalkan penggunaan Personal Computer (PC) untuk penggunaan di rumah, kantor, dan sekolah. Jumlah PC yang digunakan melonjak dari 2 juta unit di tahun 1981 menjadi 5,5 juta unit di tahun 1982. Sepuluh tahun kemudian, 65 juta PC digunakan. Komputer melanjutkan evolusinya menuju ukuran yang lebih kecil, dari komputer yang berada di atas meja (*desktop computer*) menjadi komputer yang dapat dimasukkan ke dalam tas (*laptop*), atau bahkan komputer yang dapat digenggam (*palmtop*) (Gambar 1.14).



Gambar 1 - 13 Chip ULSI



Gambar 1 - 14 Komputer yang dapat digenggam

IBM PC bersaing dengan Apple Macintosh dalam memperebutkan pasar komputer. Apple Macintosh menjadi terkenal karena mempopulerkan sistem grafis pada komputernya, sementara saingannya masih menggunakan komputer yang berbasis teks. Macintosh juga mempopulerkan penggunaan piranti mouse.

Pada masa sekarang, kita mengenal perjalanan IBM compatible dengan pemakaian CPU: IBM PC/486, Pentium, Pentium II, Pentium III, Pentium IV (Serial dari CPU buatan Intel). Juga kita kenal AMD k6, Athlon, dsb. Ini semua termasuk dalam golongan komputer generasi keempat. Seiring dengan menjamurnya penggunaan komputer di tempat kerja, cara-cara baru untuk menggali potensi terus dikembangkan. Seiring dengan bertambah kuatnya

suatu komputer kecil, komputer-komputer tersebut dapat dihubungkan secara bersamaan dalam suatu jaringan untuk saling berbagi memori, piranti lunak, informasi, dan juga untuk dapat saling berkomunikasi satu dengan yang lainnya. Komputer jaringan memungkinkan komputer tunggal untuk membentuk kerjasama elektronik untuk menyelesaikan suatu proses tugas. Dengan menggunakan perkabelan langsung (disebut juga local area network, LAN), atau kabel telepon, jaringan ini dapat berkembang menjadi sangat besar.

KOMPUTER GENERASI KELIMA

Mendefinisikan komputer generasi kelima menjadi cukup sulit karena tahap ini masih sangat muda. Contoh imajinatif komputer generasi kelima adalah komputer fiksi HAL9000 dari novel karya Arthur C. Clarke berjudul *2001:Space Odyssey*. HAL menampilkan seluruh fungsi yang diinginkan dari sebuah komputer generasi kelima. Dengan kecerdasan buatan (artificial intelligence), HAL dapat cukup memiliki nalar untuk melakukan percakapan dengan manusia, menggunakan masukan visual, dan belajar dari pengalamannya sendiri.

Walaupun mungkin realisasi HAL9000 masih jauh dari kenyataan, banyak fungsi-fungsi yang dimilikinya sudah terwujud. Beberapa komputer dapat menerima instruksi secara lisan dan mampu meniru nalar manusia. Kemampuan untuk menterjemahkan bahasa asing juga menjadi mungkin. Fasilitas ini tampak sederhana. Namun fasilitas tersebut menjadi jauh lebih rumit dari yang diduga ketika programmer menyadari bahwa pengertian manusia sangat bergantung pada konteks dan pengertian daripada

sekedar menterjemahkan kata-kata secara langsung.

Banyak kemajuan di bidang disain komputer dan teknologi semakin memungkinkan pembuatan komputer generasi kelima. Dua kemajuan rekayasa yang terutama adalah kemampuan pemrosesan paralel, yang akan menggantikan model von Neumann. Model von Neumann akan digantikan dengan sistem yang mampu mengkoordinasikan banyak CPU untuk bekerja secara serempak. Kemajuan lain adalah teknologi superkonduktor yang memungkinkan aliran elektrik tanpa ada hambatan apapun, yang nantinya dapat mempercepat kecepatan informasi.

Jepang adalah negara yang terkenal dalam sosialisasi jargon dan proyek komputer generasi kelima. Lembaga ICOT (Institute for new Computer Technology) juga dibentuk untuk merealisasikannya. Banyak kabar yang menyatakan bahwa proyek ini telah gagal, namun beberapa informasi lain mengindikasikan bahwa keberhasilan proyek komputer generasi kelima ini akan membawa perubahan baru paradigma komputerisasi di dunia. Kita tunggu informasi mana yang lebih valid dan membuahkan hasil.

Laptop

Laptop atau notebook adalah komputer bergerak yang berukuran relatif kecil dan ringan, beratnya berkisar dari 1-6 kg, tergantung ukuran, bahan, dan spesifikasi laptop tersebut.

Sumber daya laptop berasal dari baterai atau adaptor A/C yang dapat digunakan untuk mengisi ulang baterai dan menyalakan laptop itu sendiri. Baterai laptop pada umumnya dapat bertahan sekitar 1 hingga 6 jam sebelum akhirnya

habis, tergantung dari cara pemakaian, spesifikasi, dan ukuran baterai.

Sebagai komputer pribadi, laptop memiliki fungsi yang sama dengan komputer desktop (desktop computers) pada umumnya. Komponen yang terdapat di dalamnya sama persis dengan komponen pada desktop, hanya saja ukurannya diperkecil, dijadikan lebih ringan, lebih tidak panas, dan lebih hemat daya. Laptop kebanyakan menggunakan layar LCD (Liquid Crystal Display) berukuran 10 inci hingga 17 inci tergantung dari ukuran laptop itu sendiri. Selain itu, papan ketik yang terdapat pada laptop juga kadang-kadang dilengkapi dengan papan sentuh yang berfungsi sebagai pengganti mouse. Papan ketik dan mouse tambahan dapat dipasang melalui soket USB maupun PS/2 jika tersedia.

Berbeda dengan komputer desktop, laptop memiliki komponen pendukung yang didesain secara khusus untuk mengakomodasi sifat laptop yang portabel. Sifat utama yang dimiliki oleh komponen penyusun laptop adalah ukuran yang kecil, hemat konsumsi energi, dan efisien. Laptop biasanya berharga lebih mahal, tergantung dari merek dan spesifikasi komponen penyusunnya, walaupun demikian harga laptop pun semakin mendekati desktop seiring dengan semakin tingginya tingkat permintaan konsumen.

Netbook

Netbook (Gambar 1.15) merupakan jenis laptop sangat portabel, ringan, murah, hemat energi, yang memiliki ukuran lebih kecil, fitur lebih sedikit, daya proses yang lebih sedikit, dan penurunan kemampuan untuk menjalankan resource secara intensif. Istilah netbook ini diperkenalkan oleh

Intel pada tahun 2008, meskipun pada tahun 1999 Psion telah menggunakannya sebagai merk dagang.



Gambar 1 - 15 Salah satu jenis laptop/notebook

Netbook dirancang untuk jelajah web, email, dan berbagai aplikasi umum. Spesifikasi dari netbook ini biasanya memiliki berat sekitar 1,4 kg, layar 9 inch, dan konektivitas wireless (wi-fi). Koneksi wireless merupakan fitur yang harus tersedia mengingat fitur dari netbook ini adalah sangat portabel. Target dari pembuatan netbook ini adalah pengguna-pengguna baru komputer atau orang-orang yang harus bekerja secara *mobile* seperti sales, siswa sekolah, ibu rumah tangga.



Gambar 1 - 16 Salah satu jenis netbook

Sistem operasi yang dipasang pada Netbook ini adalah sistem operasi yang cukup rendah kebutuhan spesifikasi hardwarenya seperti Windows XP, dan Linux (Linpus, Ubuntu), yang biasanya sudah terpasang sebelumnya ketika

dipasarkan. Selain istilah dari netbook ini ada juga istilah UMPC (Ultra Mobile Personal Computer) atau ULPC (Ultra Low Cost Personal Computer).

Beberapa produk netbook yang telah dijual di pasaran diantaranya adalah Asus Eee PC, MSI Wind, Acer Aspire One, Lenovo IdeaPad dan masih banyak lagi.

1.4 Organisasi Sistem Komputer

Cara kerja sebuah komputer dapat dideskripsikan dengan sederhana pada gambar 1-17. Secara umum masing-masing bagian dapat kita rinci sebagai berikut:

1.4.1 Central Processing Unit

Central Processing Unit (CPU) berfungsi mengendalikan operasi komputer dan melakukan pemrosesan data. Pemroses mengambil instruksi yang dikodekan secara biner dari memori utama, men-dekode instruksi menjadi aksi-aksi sederhana dan melaksanakan aksi-aksi ini.

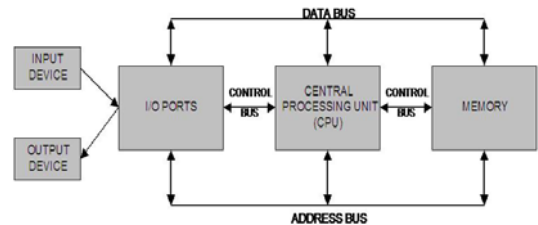
1.4.2 Memory

Bagian ini terdiri dari internal memory yaitu berupa RAM (Random Access Memory) dan ROM (Read Only Memory) serta eksternal memory yaitu berbagai macam disk seperti hard disk, floppy disk dan optical disc.

1.4.3 Data Bus

Data bus adalah *jalur-jalur perpindahan data antar-modul dalam sistem komputer*. Biasanya terdiri dari 8, 16, 32 atau 64 jalur data yang paralel. Karena pada suatu saat tertentu masing-masing saluran hanya dapat membawa 1 bit data, maka jumlah saluran menentukan

jumlah bit yang dapat ditransfer pada suatu saat. Lebar data bus ini menentukan kinerja sistem secara keseluruhan. Sifatnya bidirectional, misalnya CPU dapat membaca dari memory atau port dan dapat juga mengirim ke memory atau port.



Gambar 1 - 17 Diagram Blok Komputer

1.4.4 Address Bus

Address Bus digunakan untuk menandakan lokasi sumber ataupun tujuan pada proses transfer data. Pada jalur ini CPU akan mengirimkan alamat memory yang akan ditulis atau dibaca. Address Bus biasanya terdiri atas 16, 20, 24 atau 32 jalur paralel. Lebar Address Bus menentukan kapasitas memory maksimum sistem. Sebagai contoh bila CPU mempunyai Address Bus 20 bit maka CPU dapat mengalamatkan 2^{20} atau 1048576 alamat (1 MB).

1.4.5 Control Bus

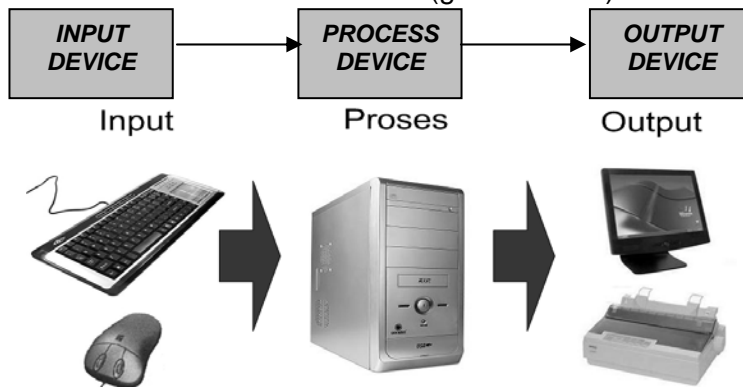
Control Bus digunakan untuk mengontrol penggunaan serta akses ke Data Bus dan Address Bus. Control Bus terdiri dari 4 sampai 10 jalur paralel. CPU akan mengirimkan sinyal pada control bus ini bila akan meng-enable sebuah alamat yang ditunjuk, baik itu memory atau I/O port.

1.4.6 Input/Output (I/O) Ports

Bagian ini digunakan untuk menerima ataupun mengirim data keluar sistem.

Peralatan-peralatan input dan output seperti yang tercantum di atas terhubung melalui port ini.

Sistem kerja komputer secara garis besar terbagi atas 3 bagian, dan seluruh bagian ini saling berkaitan satu sama lain yaitu input, proses, dan output (gambar 1-18).



Gambar 1 - 18 Satu unit komputer

1.5 Perangkat Input

Input Device berfungsi untuk memasukkan data atau perintah ke dalam komputer.

Contoh – contoh *input Device* adalah:

1.5.1 Keyboard

Keyboard atau papan ketik (gambar 1.19) berfungsi untuk memasukkan perintah secara langsung ke dalam komputer yang berupa karakter, baik angka, huruf maupun kode ASCII. Berdasarkan hubungannya, keyboard terbagi atas 4 jenis, yaitu:

- Keyboard Serial
- Keyboard PS/2 (Gambar 1.20.a)
- Keyboard USB (Gambar 1.20.b)
- Keyboard Wireless (Gambar 1.21)

Contoh keyboard wireless dapat dilihat pada gambar 1-21. Pada keyboard ini terdapat satu bagian yang dihubungkan dengan komputer dan papan ketiknya tidak terhubung dengan kabel.



Gambar 1 - 19 Salah satu jenis Keyboard



(a) (b)
Gambar 1 - 20 Konektor keyboard
(a) PS2 (b) usb



Gambar 1 - 21 Keyboard wireless

1.5.2 Mouse

Mouse (Gambar 1-20) yang dalam bahasa Indonesia berarti “tikus”

(Disebut seperti ini karena bentuk dan kabel yang terdapat pada mouse benar-benar menyerupai tikus), berfungsi untuk membantu dalam memberikan perintah kepada komputer dalam bentuk pointer. Berdasarkan hubungannya, mouse juga terbagi atas 4 jenis, yaitu:

- Mouse Serial
- Mouse PS/2
- Mouse Wireless
- Mouse USB

1.5.3 Trackball

Secara umum, trackball (Gambar 1-21) memiliki fungsi yang sama dengan mouse. Yang membedakan pada trackball adalah bentuknya yang menyerupai bola. Sehingga pemilihan pointer menjadi lebih selektif.

1.5.4 Scanner

Scanner berfungsi untuk memasukkan data gambar kedalam komputer dan memiliki prinsip kerja yang sama dengan mesin photo copy. Secara umum, scanner terbagi atas 2, yaitu flatbed scanner dan handheld scanner. Saat ini, beberapa scanner telah dilengkapi dengan OCR dan software yang mampu membaca citra digital sebagai text sehingga dapat langsung diedit dalam komputer oleh perangkat lunak pengolahan kata.

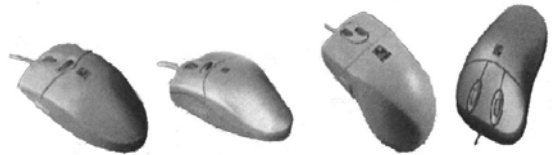
Wujud scanner:

1. *flatbed scanner* (Gambar 1-22) dan
2. *handheld scanner* (Gambar 1-23).

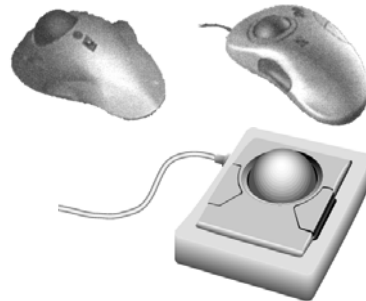
Teknologi scanner:

1. Resolusi (*optical resolution, true resolution*): 300 x 600, 9600, 1200 dpi, dst.,
2. Mekanisme pemindaian: *three pass, one/single pass*,
3. Kedalaman warna: 24 bit, 36 bit,
4. OCR dan software: untuk membaca citra digital yang dilarik sebagai teks sehingga langsung dapat di-edit

Teknik Komputer dan Jaringan
dalam komputer dengan perangkat
lunak pengolahan kata.



Gambar 1 - 22 Beberapa jenis Mouse



Gambar 1 - 23 Trackball



Gambar 1 - 24 Flatbed Scanner



Gambar 1 - 25 Handheld Scanner

1.5.5 Digitizer

Digitizer banyak digunakan oleh kartunis yang membutuhkan koneksi langsung antara coretan yang mereka buat dengan sistem komputer. Digitizer (Gambar 1-26) memiliki bentuk

menyerupai buku tulis namun lebih tebal dan terhubung langsung dengan komputer melalui port serial atau USB.

1.5.6 Kamera

Seiring dengan perkembangan teknologi, pengguna kamera juga telah banyak yang beralih kepada kamera yang memiliki hubungan dengan komputer dengan pertimbangan kemudahan dalam pengeditan dan penambahan komponen. Kamera tersebut umum disebut dengan kamera digital (Gambar 1-27).

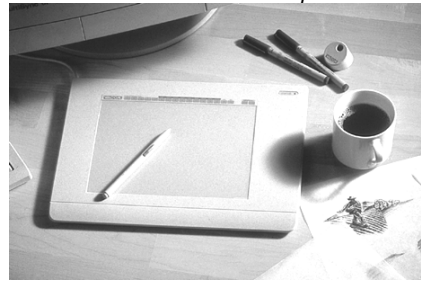
1.5.7 Mic

Pengguna multimedia juga akan dimanjakan dengan fasilitas *input* ini, karena dengan tersedianya *microphone* (Gambar 1.28) yang terintegrasi dengan sistem komputer dapat mempermudah mereka untuk memberikan beberapa sentuhan efek bagi musik maupun audio.

1.5.8 Joystick

Pengguna game akan amat membutuhkan perangkat ini, karena akan memudahkan mereka melakukan manuver-manuver yang sulit dilakukan oleh penggunaan keyboard dan mouse. Jenis joystick yang dapat digunakan pada komputer juga amat banyak, termasuk dengan jenis khusus yang digunakan untuk game balap yang dilengkapi dengan roda kemudi dan pedal (Gambar 1.29).

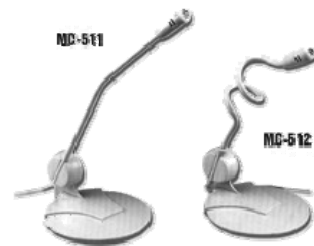
Masih banyak lagi perangkat *input* yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari, utamanya dalam pemakaian khusus yang memerlukan kontrol langsung dari sistem komputer.



Gambar 1 - 26 Digitizer



Gambar 1 - 27 Kamera Digital



Gambar 1 - 28 Microphone



Gambar 1 - 29 Beberapa jenis Joystick yang sering digunakan

1.6 Perangkat Output

Perangkat *Output* adalah peralatan yang digunakan untuk melihat atau

memperoleh hasil pengolahan data / perintah yang telah dilakukan oleh komputer. Contoh-contoh perangkat *output* yaitu:

1.6.1 Monitor

Monitor merupakan alat *output* yang paling umum dan berfungsi untuk melihat hasil pengolahan data pada layar, baik berupa karakter, gambar maupun warna.

Secara umum, monitor terbagi atas:

- CRT (*Cathode Rays Tube*)

Merupakan monitor yang berfungsi dengan prinsip penembakan sinar katoda. Bentuk fisik monitor ini sama dengan televisi (gambar 1-30) namun secara umum hanya terdiri dari 4 blok, yaitu video, vertikal, horisontal dan power supply. Monitor tipe ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain adalah: Membutuhkan daya yang besar, menghasilkan panas yang cukup tinggi, memiliki bentuk fisik yang besar (walaupun ada juga yang memiliki dimensi yang kecil namun tetap tidak praktis karena gambar yang dihasilkan tetap kecil) dan memiliki radiasi yang besar (walaupun ada beberapa tipe yang menggunakan jenis tabung tertentu yang mampu menyerap radiasi yang dihasilkan oleh tembakan CRT). Namun, secara umum monitor ini memiliki harga yang cukup rendah sehingga tetap merupakan peralatan standard dalam unit komputer.



Gambar 1 - 30 Monitor CRT

- LCD (*Liquid Crystal Display*)

Sistem kerja monitor ini jauh berbeda dibandingkan dengan CRT. LCD (Gambar 1-31) menggunakan cairan kristal khusus yang berpendar apabila dilalui oleh sinyal listrik sehingga menghasilkan bentuk dan warna. Kelemahan LCD adalah harganya yang cukup mahal dan komponen fisik yang ada amat rentan terhadap gangguan, namun LCD juga memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah: hanya memerlukan daya yang rendah (Tegangan yang digunakan cuma 12 Volt), bentuk fisik yang kecil dan ramping sehingga mudah ditempatkan serta tidak menghasilkan radiasi.



Gambar 1 - 31 LCD

Teknologi monitor:

1. CRT (*Cathode Rays Tube*) dan
2. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Istilah pada CRT:

- *Raster*: pancaran elektron menyapu layar dari kiri ke kanan dengan jalur-jalur dari atas ke bawah dalam pola yang sama.
- *Intensitas*: tingkat pencahayaan; intensitas tinggi => cahaya terang.
- *Refresh rate (vertical scan rate)*: jumlah penggambaran ulang atau penyegaran (*refresh*) layar atau jumlah penyapuan layar dalam satu detik. Ukurannya dalam Hertz (Hz). Misal: 70 Hz, layar disegarkan kembali sebanyak 70 kali per detik.
- *Flicker*: kedipan pada layar monitor bila refresh rate-nya lambat; karena fosfor yang ditembakkan oleh senapan elektron CRT kehilangan kependarannya sebelum senapan elektron bisa menyegarkannya
- *Dot Pitch*. Jarak antara dua dot fosfor pada warna yang sama. Layar dengan dot pitch yang lebih kecil memiliki jarak lebih pendek antara fosfor-fosfornya. Akibatnya elemen-elemen gambar terletak lebih dekat, menghasilkan gambar yang lebih tajam. Kebanyakan monitor memiliki dot pitch 0,31 - 0,25 mm, semakin kecil semakin baik. Misal: resolusi 1024 x 768 dengan dot pitch 0,25-0,26 mm merupakan pilihan yang ideal.
-

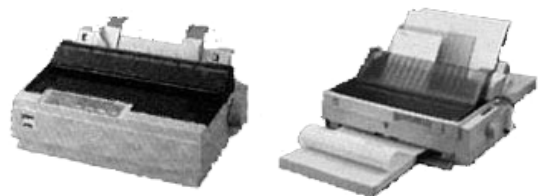
- *Interlacing*. Dalam mode *interlaced* (terjalin), pancaran elektron menyapu layar dari atas ke bawah dalam dua lintasan. Pertama, menyapu baris-baris ganjil dan kedua, menyapu baris-baris genap. Setiap lintasan membutuhkan waktu setengah dari lintasan penuh dalam mode konvensional (*noninterlaced* = tidak terjalin). Karena itu, kedua mode menyegarkan seluruh layar dalam waktu yang sama.

1.6.2 Printer

Printer berfungsi untuk mencetak *output* yang dikeluarkan oleh *Process Device*. Secara garis besar, printer terbagi atas 3 bagian, yaitu:

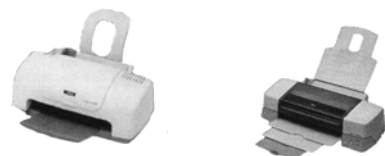
- Printer Dot Matrix

Disebut “Dot Matrix” karena hasil cetakannya dibentuk oleh hentakan jarum pada pita yang membentuk karakter berupa titik-titik yang beraturan. Oleh sebab itu, suara yang dihasilkan oleh printer jenis ini jauh lebih keras dan kasar dibandingkan dengan jenis printer lainnya. Kehalusan hasil cetakan ditentukan oleh banyaknya jarum yang digunakan. Minimal jumlah jarum yang digunakan adalah 9 pin dan maksimal adalah 24 pin. Salah satu contoh printer yang menggunakan 9 pin adalah Epson LX-300 dan 800, sedangkan yang menggunakan 24 pin adalah LQ (Letter Quality) 1170 dan 2180 (gambar 1-32). Bentuk printer jenis ini juga terdiri dari beberapa macam, ada yang hanya mampu mencetak dengan ukuran folio, dan ada pula yang mampu mencetak dengan ukuran double folio. Tinta yang digunakan adalah pita karbon.



Gambar 1 - 32 Printer Dot Matrix 9 pin dan 24 pin

- Printer Inkjet



Gambar 1 - 33 Contoh Printer Inkjet

Sesuai dengan namanya, printer jenis ini mencetak dengan menggunakan semburan tinta cair pada permukaan kertas, sehingga hasil cetakannya jauh lebih bagus,

lebih cepat dibandingkan dengan dot matrix. Printer ini (gambar 1.33) juga mampu mencetak warna dengan sempurna. Beberapa jenis printer bahkan mampu mencetak dengan kualitas foto dan mampu mencetak pada permukaan selain kertas (plastik dan kain). Printer inkjet yang terkenal saat ini adalah *Canon BubleJet* dan *Hewlett-Packard*.

- Printer Laser Jet

Printer jenis ini (gambar 1.34) memiliki kecepatan dan kualitas cetakan yang jauh melampaui Dot Matrix dan Inkjet. Prinsip kerja printer ini amat mirip dengan mesin photocopy, yaitu dengan prinsip serbuk tinta dan elemen pemanas. Secara umum, printer ini hanya mampu mencetak dengan dua warna (hitam dan putih), namun pada jenis tertentu telah dilengkapi dengan tinta warna sehingga mampu mencetak dengan *full color*.

Jenis printer:

1. dot-matrix,
2. inkjet, dan
3. laser.

Teknologi dot-matrix:

- kerapatan: 9 dpi dan 24 dpi,
- monokrom dan warna,
- kecepatan cetak: satu lembar setiap tiga menit.

Teknologi inkjet:

- resolusi: 360 x 360, 600 x 600, dst.,
- monokrom dan warna,
- kecepatan cetak: 2 ppm, 3-5 ppm, 8 ppm, 12-16 ppm, dst.

umum adalah ukuran dan peruntukan dari plotter tersebut.

Plotter mampu mencetak pada kertas dengan ukuran A0, dan biasanya digunakan untuk mencetak peta dan gambar ukuran besar lainnya.

Plotter juga mengalami perkembangan yang cukup pesat, yang dimulai hanya dengan menggunakan pena sebagai alat cetak, hingga saat ini telah menggunakan inkjet dan bubuk tinta (Laserjet)



Gambar 1 - 34 Beberapa Laserjet Printer



Gambar 1 - 35 Contoh Plotter

1.6.3 Speaker

- Plotter

Plotter (gambar 1-35) secara prinsip memiliki fungsi yang sama dengan printer. Yang membedakan secara



Gambar 1 - 36 Speaker "Surround"

Fungsi speaker pada komputer sama dengan fungsi speaker pada perangkat audio sistem. Yang membedakan secara garis besar hanyalah pada ukurannya. Speaker pada komputer dibuat seefisien mungkin agar tidak terlalu memerlukan banyak tempat. Namun pada pengguna tertentu terkadang menghubungkan *output* sound mereka pada perangkat speaker lainnya untuk lebih memberikan kepuasan yang lebih (gambar 1-35).

1.6.4 LCD Projector

Proyektor ini merupakan perangkat output yang sering digunakan untuk keperluan khusus seperti presentasi atau nonton bersama.

Masih banyak lagi perangkat *output* yang sering digunakan pada komputer, utamanya pada sistem khusus yang diatur oleh komputer (Misalnya pengontrol robot, dan lain-lain).

1.7 Prosesor

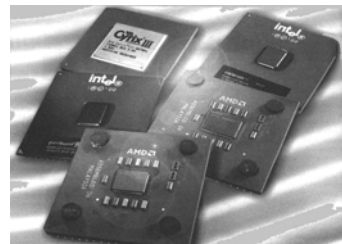
Pada bagian inilah seluruh data yang diberikan oleh perangkat *input* diolah dan selanjutnya diteruskan kepada perangkat *output*. Seluruh unjuk kerja komputer amat bergantung pada komponen-komponen pada bagian ini.

Komponen-komponen perangkat pengolah (*processing device*) adalah prosesor. Prosesor merupakan inti dari sebuah komputer. Dalam komponen inilah seluruh perhitungan matematis yang amat rumit dilakukan. Singkat kata, kecepatan, kehandalan dan kompatibilitas PC ditentukan oleh prosesornya.

Prosesor dapat dibedakan dari jumlah data bus-nya. Misalkan ada prosesor 8 bit, itu berarti prosesor tersebut memiliki 8 data bus.



Gambar 1 - 37 LCD Projector

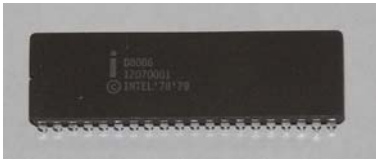


Gambar 1 - 38 Beberapa Contoh Prosesor

Ada beberapa produsen prosesor untuk PC, seperti Intel, AMD, Cyrix dan Winchip IDT, namun dalam modul ini kita menggunakan standard prosesor keluaran Intel Corp (lihat gambar 1-37).

Menurut perkembangannya, prosesor sampai saat ini telah mencapai 8 generasi dan masih terus berlanjut hingga saat ini.

1.7.1 Generasi pertama



Gambar 1 - 39 Intel 8086

Pada generasi ini, Intel mengeluarkan CPU 16 bit pertamanya yaitu prosesor 8086 (1978), namun terhambat oleh kendala harga, perangkat keras 16 bit saat itu masih terlalu mahal, sehingga Intel merancang ulang prosesornya dan mengeluarkan prosesor 8088 (gambar 1-39) yang merupakan CPU 16 bit dengan lebar bus 8 bit. PC pertama (1981) menggunakan prosesor jenis ini.

1.7.2 Generasi Kedua

Pada generasi ini, Intel merilis prosesor 80286 (Gambar 1 - 40) pada tahun 1982 yang juga merupakan prosesor 16 bit namun memiliki kemampuan yang lebih, utamanya dalam penanganan perintah dan mode kerja baru "24 bit virtual address mode" yang menegaskan arah perpindahan dari DOS ke windows.

1.7.3 Generasi Ketiga

Intel meluncurkan prosesor 80386 DX (Gambar 1 - 41) pada tanggal 17 Oktober 1985 yang merupakan prosesor 32 bit pertama. Pada generasi inilah prosesor mampu bekerja secara *multitasking*.

1.7.4 Generasi Keempat

Pada generasi ini, Intel mengeluarkan prosesor 80486 DX (Gambar 1 - 42) pada 10 April 1989 yang mampu bekerja dua kali lebih cepat dari pendahulunya. Intel juga mengeluarkan prosesor 80486 SX yang merupakan chip yang tidak lengkap dengan dihilangkannya Math co-prosesor.

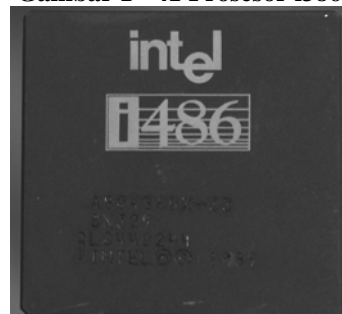
Produsen selain Intel juga mengeluarkan beberapa jenis prosesor, misalnya Cyrix dan Texas Instruments mengeluarkan 486 SLC dan IBM mengeluarkan 486 SLC2.



Gambar 1 - 40 Prosesor 80286



Gambar 1 - 41 Prosesor i386



Gambar 1 - 42 Prosesor Intel 486

1.7.5 Generasi Kelima

Pada generasi inilah, beberapa produsen processor mulai berlomba mengeluarkan produk-produk terbaik mereka, diantaranya yaitu:

• Intel

Pada tanggal 22 Maret 1993, Intel mengembangkan Pentium Classic (P54C), prosesor ini mampu menjalankan lebih dari satu perintah tiap tik clock (super scalar) yang sebanding dengan dua buah 486 dalam satu chip. Bus sistem juga mengalami perubahan besar, yaitu menjadi 64 bit dan kecepatannya meningkat menjadi 60 atau 66 MHz. Sejak itu, Intel memproduksi dua macam Pentium: yang bekerja pada sistem bus 60 MHz (P90, P120, P150 dan P180) dan sisanya, bekerja pada 66 MHz (P100, P133, P166 dan P200).

Pada tanggal 8 Januari 1997, Intel memperkenalkan prosesor tipe MMX (Multi Media Extension) atau P55C. Dalam prosesor tersebut ditambahkan 57 perintah integer baru, 4 jenis data baru dan 8 register 64 bit, yang menambah kemampuan CPU dalam penanganan aplikasi multimedia. Pentium yang menggunakan fasilitas ini adalah P200 MMX dan P233 MMX.

• Cyrix



Gambar 1 - 43 Prosesor Keluaran Cyrix

Cyrix 6x86 (Gambar 1 - 43) diperkenalkan pada 5 Februari 1996 dan merupakan tiruan pentium yang murah, namun terkenal dengan unjuk kerja yang buruk utamanya pada floating-point-nya.

Pada tanggal 30 Mei 1997, Cyrix memperkenalkan 6x86 MX yang

kemudian dikenal sebagai M-II (M-two) yang kompatibel dengan Pentium MMX. Kecepatan Bus yang digunakan oleh Cyrix adalah 60 MHz (PR166), 66 MHz (PR200 dan PR300), 75 MHz (PR233 dan PR266), 83 MHz (PR333) dan 95 MHz (PR433 dan PR466).

• Advanced Micro Devices (AMD)

Pentium-pentium AMD bersaing ketat dengan Intel, utamanya dari segi kecepatan dan harga. AMD menggunakan teknologi mereka sendiri sehingga prosesor mereka bukan merupakan clone atau tiruan dari Intel. Prosesor yang dikeluarkan oleh AMD adalah:

- AMD K5 yang menggunakan rating dari Pentium dan dapat disamakan dengan Pentium Classic (P54C) dari Intel. PR133 dan PR166 berharga jauh lebih murah dari jenis Pentium yang sebanding.
- Pada tanggal 2 April 1997, AMD meluncurkan AMD K6 yang berunjuk kerja sedikit lebih baik dari Pentium MMX. prosesor ini berisi 8,8 juta transistor.
- Tanggal 28 Mei 1998, AMD memasarkan K6-2 yang memiliki plug-in 3D baru yang disebut dengan 3Dnow! Yang merupakan penambahan 21 perintah baru untuk mewujudkan unjuk kerja 3D yang jauh lebih baik. Prosesor ini memiliki unjuk kerja yang amat bagus dan memiliki harga yang lebih murah dibandingkan dengan prosesor Intel pada spesifikasi yang sama. Kecepatan bus yang digunakan pada prosesor ini adalah: 66 MHz (K6-2 266), 88 MHz (K6-2 266), 95 MHz (K6-2 333 dan K6-2 380), 100 MHz (K6-2 300, K6-2 350 dan K6-2 400)

1.7.6 Generasi Keenam

Pada generasi ini, persaingan antar produsen prosesor semakin hebat. Setiap produsen terus menerus mengeluarkan inovasi dan produk terbaik mereka yang terus bersaing, baik dari segi kecepatan maupun harga

- Intel

Intel mengeluarkan beberapa jenis prosesor pada generasi ini, antara lain:

- Pentium Pro

Pengembangan Pentium Pro dimulai pada tahun 1991 di Oregon dan diperkenalkan pada 1 November 1995. Pentium Pro merupakan prosesor RISC murni dan dioptimasi untuk pemrosesan 32 bit pada Windows NT atau OS/2. Prosesor ini menggunakan Soket 8 (Gambar 1 - 44) pada motherboard.

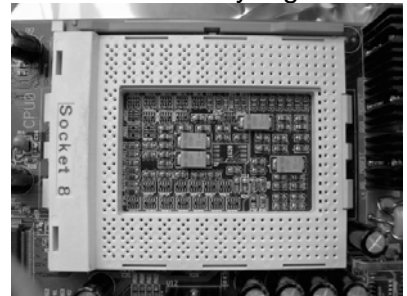
- Pentium II

Dengan nama sandi "Klamath", prosesor ini diperkenalkan 7 Mei 1997 dan menggunakan modul SECC (*Single Edge Contact Catridge*) yang lebih familiar dengan istilah Soket 1. Pentium II tersedia dalam 233, 266, 300, 333, 400, 450 dan 500 MHz (dan terus berkembang dengan kecepatan yang lebih tinggi). Pentium II berbentuk kotak plastik persegi empat yang besar, yang berisi CPU dan cache. Juga terdapat sebuah controller kecil (S82459AB) dan kipas pendingin dengan ukuran yang besar.

- Pentium II Celeron

Awal 1998, Intel mempunyai masa yang sulit dengan Pentium II yang agak

malah. Banyak pengguna membeli AMD K6-233, yang menawarkan unjuk kerja sangat baik pada harga yang layak. Maka Intel membuat merk CPU baru yang disebut



Gambar 1 - 44 Socket 8

Celeron (gambar 1-45). Prosesor ini sama dengan Pentium II kecuali cache L2 yang telah dilepas. Prosesor ini dapat disebut Pentium II-SX. Catridge Celeron sesuai dengan Slot 1 dan bekerja pada bus sistem 66 MHz. Clock internal bekerja pada 266 atau 300 MHz.

- Pentium II Celeron A: Mendocino (Gambar 1 - 45) Tipe prosesor ini, baik kecepatan maupun bentuknya, mirip dengan Pentium II. Yang membedakan adalah penambahan cache L2 sebesar 128 Kb didalam catridgenya, yang memberikan unjuk kerja yang amat baik, karena cache L2 bekerja pada kecepatan CPU penuh.



Gambar 1 - 45 Prosesor generasi Keenam dari Intel

➤ **Pentium II Celeron PPGA: Soket 370**

Prosesor ini menggunakan Soket 370 baru untuk Celeron dan dikemas dalam *Plastic Pin Grid Array* (PPGA). Soket PPGA 370 terlihat seperti soket 7 tradisional dan memiliki 370 pin.

➤ **Pentium II Xeon**

Pada 26 Juli 1998, Intel memperkenalkan cartridge Pentium II baru yang diberi nama Xeon. Ditujukan untuk penggunaan server dan pemakai high-end. Xeon menggunakan konektor baru yang disebut Slot Two. Perbedaan utama antara Xeon dan Pentium II lainnya adalah besar cache L2 yang terintegrasi dapat mencapai 2 Mb

➤ **Pentium III – Katmai**

Pada bulan Maret 1999 Intel memperkenalkan kumpulan MMX2 baru yang ditingkatkan dengan perintah grafis (diantaranya 70 buah perintah). Perintah ini disebut *Katmai New Instructions* (KNI) / Perintah baru Katmai atau SSE. Perintah ini ditujukan untuk meningkatkan unjuk kerja game 3D – seperti teknologi 3Dnow! AMD. KNI diperkenalkan pada Pentium III 500 MHz baru. Prosesor ini sangat mirip dengan pentium II. Menggunakan Slot 1, dan hanya berbeda pada fitur baru seperti pemakaian Katmai dan SSE. Pentium III Xeon (dengan nama sandi Tanner) diperkenalkan 17 Maret 1999.

- **AMD**

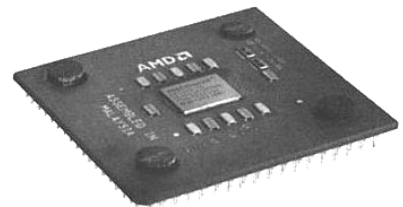
Pada generasi ini, AMD memperkenalkan AMD K6-3 yang merupakan K6 model 9

dengan nama sandi “Sharptooth,” yang mungkin mempunyai cache tiga tingkat. Kecepatan clock prosesor ini adalah 400 MHz dan 450 MHz.

1.7.7 Generasi Ketujuh

Pada generasi ini, pertarungan antara prosesor-prosesor tercepat, utamanya antara Intel dan AMD semakin menghangat. Masing-masing produsen mengeluarkan prosesor terbaik mereka.

- **AMD**



Gambar 1 - 46 Prosesor Generasi Ketujuh dari AMD

Prosesor AMD utama yang sangat menggemparkan, Athlon (K7) diperkenalkan Agustus 1999. Athlon dapat mengungguli Pentium III pada frekwensi yang sama.

Athlon menggunakan Soket khusus (Slot A) dalam pemasangannya karena AMD tidak memiliki lisensi untuk menggunakan rancang bangun Slot 1, sehingga rangkaian logika controller datang dari Digital Equipment Corp. Spesifikasi Athlon adalah:

- Memiliki clock 600 MHz pada versi pertama
- Memiliki cache L2 mencapai 8 Mb (Minimum 512 Kb)
- Memiliki cache L1 sebesar 128 Kb
- Berisi 22 juta transistor (Pentium III mempunyai 9,3 Juta)
- Memiliki kecepatan ram hingga 200 MHz (Peningkatan hingga 400 MHz diharapkan kemudian).
- Dapat menangani dan menyusun kembali hingga 72 perintah secara serentak (Pentium III dapat melakukan 40, K6-2 hanya 24).

- Unjuk kerja FPU yang hebat dengan tiga perintah serentak dan satu GFLOP pada 500 MHz (1 milyar perintah bilangan floating-point tiap detik) dengan 80 bit bilangan floating-point.

Athlon akan menyaingi Intel dalam segala lapisan termasuk server, yang dapat dibandingkan dengan prosesor Xeon. Bentuk fisik dari prosesor ini dapat dilihat pada Gambar 1 - 46.

- Intel

Pada generasi ini, Intel berupaya keras untuk menghadang laju AMD dengan mengeluarkan prosesor Pentium 4 dengan kecepatan minimal 3,06 GHz, dan terus berkembang sampai saat ini.

1.7.8 Generasi ke 8 Intel Core 2 Duo

Prosesor generasi ke 8 adalah Core 2 Duo (Gambar 1 - 47) yang di luncurkan pada juli 2007. Prosesor ini memakai microprosesor dengan arsitektur x86. Arsitektur tersebut oleh Intel dinamakan dengan Intel Core Microarchitecture, di mana arsitektur tersebut menggantikan arsitektur lama dari Intel yang disebut dengan NetBurst sejak tahun 2000 yang lalu. Penggunaan Core 2 ini juga menandai era prosesor Intel yang baru, brand Intel Pentium yang sudah digunakan sejak tahun 1993 diganti menjadi Intel Core.

Pada desain kali ini Core 2 sangat berbeda dengan NetBurst. Pada NetBurst yang diaplikasikan dalam Pentium 4 dan Pentium D, Intel lebih mengedepankan clock speed yang sangat tinggi. Sedangkan pada arsitektur Core 2 yang baru tersebut, Intel lebih menekankan peningkatan dari fitur-fitur dari CPU tersebut, seperti cache size dan jumlah dari core yang

ada dalam prosesor Core 2. Pihak Intel mengklaim, konsumsi daya dari arsitektur yang baru tersebut hanya memerlukan sangat sedikit daya jika dibandingkan dengan jajaran prosesor Pentium sebelumnya.



Gambar 1 - 47 Intel Core 2 Duo

Berikut adalah beberapa nama core prosesor yang terdapat pada produk prosesor Intel Core 2, tentunya kode tersebut mempunyai perbedaan antara satu dengan yang lainnya.

CONROE

Core prosesor dari Intel Core 2 Duo yang pertama diberi kode nama Conroe. Prosesor ini dibangun dengan menggunakan teknologi 65 nm dan ditujukan untuk penggunaan desktop menggantikan jajaran Pentium 4 dan Pentium D. Bahkan pihak Intel mengklaim bahwa Conroe mempunyai performa 40% lebih baik dibandingkan dengan Pentium D yang tentunya sudah menggunakan dual core juga. Core 2 Duo hanya membutuhkan daya yang lebih kecil 40% dibandingkan dengan Pentium D untuk menghasilkan performa yang sudah disebutkan di atas.

Prosesor yang sudah menggunakan core Conroe diberi label dengan "E6x00". Beberapa jenis Conroe yang sudah beredar di pasaran adalah tipe

E6300 dengan clock speed sebesar 1.86 GHz, tipe E6400 dengan clock speed sebesar 2.13 GHz, tipe E6600 dengan clock speed sebesar 2.4 GHz, dan tipe E6700 dengan clock speed sebesar 2.67 GHz. Untuk prosesor dengan tipe E6300 dan E6400 mempunyai Shared L2 Cache sebesar 2 MB, sedangkan tipe yang lainnya mempunyai L2 cache sebesar 4 MB. Jajaran dari prosesor ini memiliki FSB (Front Side BUS) sebesar 1066 MT/s (Megatransfer) dan daya yang dibutuhkan hanya sebesar 65 Watt TDP (Thermal Design Power).

Berdasarkan pengetesan yang ada dalam beberapa situs yang kami temukan

(<http://www.hardcoreware.net/reviews/review-362-2.htm> atau

http://www.reghardware.co.uk/2006/07/27/core_2_duo_vs_athlon_64_fx-62/),

sampai dengan tulisan ini diturunkan (2009-01-29) prosesor dari keluarga Core 2 tersebut mampu menandingi pesaing terbesarnya, yaitu AMD, dan pada saat di-overclocking sampai sebesar 4 GHz sekalipun, prosesor dengan tipe E6600 dan E6700 masih mampu bekerja secara stabil walaupun multiplier yang dimiliki sangat terbatas. Hasil tersebut mematahkan anggapan dari komunitas overclocker yang menganggap bahwa prosesor buatan Intel tidak untuk di-overclocking. Faktanya dari beberapa prosesor yang dites oleh beberapa situs tersebut, Intel Core 2 Duo malah mampu mengungguli AMD yang sudah sekian lama menjadi “raja” dari jajaran prosesor yang digunakan untuk desktop terutama fitur 3D Now!-nya.

CONROE XE

Core prosesor berikutnya adalah Conroe XE yang saat ini banyak menjadi bahan perbincangan. Conroe

XE sendiri adalah core prosesor dari Intel Core 2 Extreme yang diluncurkan bersamaan dengan Intel Core 2 Duo pada 27 Juli 2006. Conroe XE mempunyai tenaga lebih dibandingkan dengan Conroe. Tipe pertama dan satu-satunya yang dikeluarkan oleh Intel untuk jajaran prosesor Core 2 Extreme adalah X6800 dan sudah beredar di pasaran saat ini meskipun jumlahnya sangat terbatas.

Prosesor Intel Core 2 yang sudah memakai Intel Core 2 Extreme dengan core Conroe XE ini akan menggantikan posisi dari prosesor Pentium 4 EE (Extreme Edition) dan Dual Core Extreme Edition. Core 2 Extreme mempunyai clock speed sebesar 2.93 GHz dan FSB sebesar 1066 MT/s. Keluarga dari Conroe XE memerlukan TDP hanya sebesar 75 sampai 80 Watt. Dalam keadaan full load temperature prosesor dari X6800 yang dihasilkan tidak akan melebihi 45°C. Lain lagi jika fungsi SpeedStep-nya berada dalam keadaan aktif. Jika aktif, maka temperatur prosesor saat keadaan idle yang dihasilkan oleh X6800 hanya berkisar sekitar 25°C. Cukup mengesankan, mengingat pada generasi sebelumnya prosesor Intel Pentium 4 Extreme Edition menghasilkan panas yang bisa dikatakan sangat tinggi.

Hampir sama seperti Core 2 Duo, Core 2 Extreme memiliki shared L2 cache sebesar 4 MB. Hanya saja perbedaan yang paling terlihat dari kedua Conroe tersebut adalah kecepatan dari masing-masing clock speednya saja. Sebenarnya untuk sebuah prosesor sekelas “Extreme Edition”, perbedaan seharusnya bisa lebih banyak lagi, bukan hanya didasarkan pada besar kecilnya clock speed-nya saja. Selain perbedaan clock speed tersebut, Core 2 Extreme mempunyai fitur untuk

mengubah multiplier sampai 11x (step) untuk mendapatkan hasil overclocking yang maksimal. Fitur-fitur unik lain yang disertakan juga pada Core 2 Extreme Edition kali ini adalah FSB yang lebih besar, L2 cache lebih besar, dan adanya L3 cache.

Intel Core 2 Extreme Edition dengan tipe X6800 mempunyai kinerja 36% lebih tinggi dibandingkan dengan AMD Athlon 64 FX-62. Core 2 Extreme Edition X6800 mampu dioverclock sampai 3.4 GHz hanya dengan menggunakan sebuah heatsink standar saja, kemampuan yang cukup luar biasa karena tidak dibutuhkan lagi dana tambahan untuk sebuah heatsink.

ALLENDALE

Core prosesor ini dipakai oleh prosesor Core 2 Duo dengan core Conroe yang hanya memiliki 2 MB L2 Cache. Beberapa Core 2 Duo yang memakai Allendale sebagai core prosesornya adalah E6300 dengan clock speed sebesar 1.86 GHz dan E6400 dengan clock speed 2.13 GHz, keduanya memiliki FSB sebesar 1066 MT/s.

MEROM

Merom adalah core prosesor Intel Core 2 versi mobile pertama yang diluncurkan secara bersamaan dengan Conroe, Conroe XE, dan Allendale. Pada dasarnya, Merom mempunyai spesifikasi dan fitur yang sama dengan Conroe namun Merom mempunyai kelebihan, yaitu ia hanya membutuhkan daya yang sedikit. Pihak Intel sendiri mengklaim bahwa Merom mampu mendongkrak kinerja dari notebook sebesar 20%, namun dengan menggunakan resource daya yang sama dengan prosesor Core Duo yang memakai core prosesor Yonah. Selain itu, Merom adalah prosesor mobile Intel

pertama yang telah mengintegrasikan teknologi EM64T 64-bit di dalamnya. Merom sendiri mempunyai FSB sebesar 667 MT/s sama persis dengan jajaran prosesor sebelumnya yaitu Intel Core Duo.

Prosesor Core 2 yang menggunakan core prosesor Merom diberi label "T5x00" dan "T7x00". Keduanya mempunyai besar shared L2 cache yang berbeda. Pada T5x00 L2 cache yang diusung adalah sebesar 2 MB, sedangkan pada T7x00 L2 cache-nya adalah sebesar 4 MB.

Beberapa jenis dari Merom adalah T5500 dengan clock speed sebesar 1.66 GHz, T5600 dengan clock speed sebesar 1.83 GHz, T7200 dengan clock speed sebesar 2.00 GHz, T7400 dengan clock speed sebesar 2.16 GHz, dan T7600 dengan clock speed sebesar 2.33 GHz.

Sesuai dengan jenisnya, prosesor ini didesain oleh intel untuk diaplikasikan ke dalam notebook, karena kelebihan yang hanya membutuhkan sedikit resource daya dari sebuah baterai notebook untuk bisa bekerja secara maksimal. Sehingga dengan begitu, tidak saja baterai notebook Anda yang akan tahan lebih lama, namun tentu kinerja yang akan Anda dapatkan akan lebih maksimal dibandingkan dengan prosesor core duo dengan core prosesor Yonah.

1.8 Sistem Pendukung

1.8.1 Motherboard

Motherboard (gambar 1-48) atau "papan induk" dan biasa juga disebut dengan "Mainboard" adalah komponen terbesar yang terdapat dalam sebuah perangkat pengolah. Fungsi motherboard secara keseluruhan adalah tempat utama untuk memasang peripheral lain, seperti

prosesor, memori, VGA Card, dan lain-lain. Seperti prosesor, motherboard juga memiliki beberapa produsen, diantaranya adalah: Intel, Asus, Iwill, Abit, DFI, Gigabyte, dan masih banyak lagi. Penjelasan yang lebih rinci akan dibahas pada bab 2.

1.8.2 Memori

Secara garis besar, memori dapat dibagi menjadi 3 bagian utama (Gambar 1 - 49), yaitu:

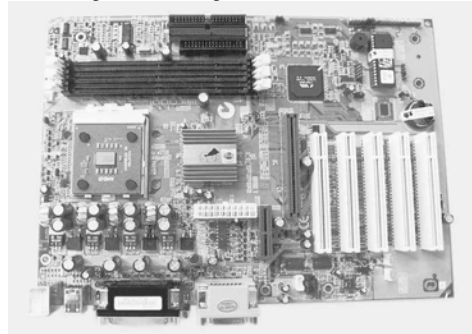
1. First Level (L1) Cache

Memori yang bernama L1 Cache ini adalah memori yang terletak paling dekat dengan prosesor (lebih spesifik lagi: dekat dengan blok CU [control unit]). Penempatan Cache di prosesor dikembangkan sejak PC i486. Memori di tingkat ini memiliki kapasitas yang paling kecil (hanya 16 Kb), tetapi memiliki kecepatan akses dalam hitungan nanodetik (sepersemilyar detik). Data yang berada di memori ini adalah data yang paling penting dan paling sering diakses. Prosesor AMD Athlon memiliki cache L1 sebesar 128 Kb.

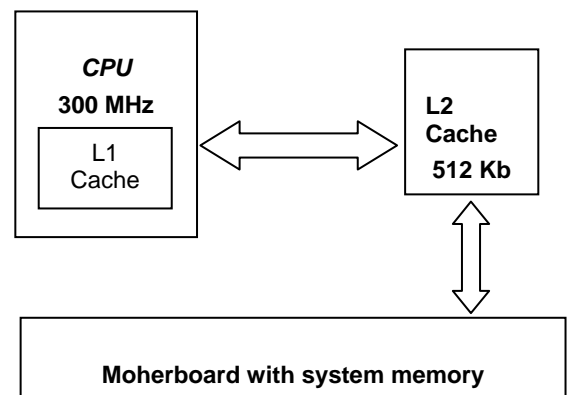
2. Second Level (L2) Cache

Memori L2 Cache ini terletak di motherboard (Lebih spesifik lagi: modul COAST: Cache On A Stick. Bentuk khusus dari L2 yang mirip seperti memori module yang dapat diganti-ganti tergantung motherboardnya), penempatan L2 Cache ini banyak digunakan pada motherboard 486 atau Pentium klasik. Akan tetapi ada juga yang terintegrasi langsung dengan motherboard, atau ada juga yang terintegrasi dengan prosesor module. Kapasitas L2 lebih besar dari L1 cache, ukurannya berkisar antara 128 Kb – 2

Mb. Namun L2 cache memiliki kecepatan akses yang lebih lambat dibandingkan dengan L1 cache.



Gambar 1 – 48 Motherboard



Gambar 1 - 49 Alur data Memori

3. Memori Module

Memori yang biasa terlihat dipasang pada motherboard adalah memori modul (Gambar 1 - 50). Memori module ini memiliki kapasitas yang berkisar antara 128MB – 2 GB. Kecepatan aksesnya juga berbeda, ada yang berkecepatan 80 ns, 60 ns, 66 MHz (15ns), 100 MHz (10ns), 133 MHz (7,5 ns) dan saat ini telah dikembangkan 200 dan 400 MHz. Gambar 1 - 50 menunjukkan salah satu jenis *memory module*.

Memori module ini terbagi atas 2 bagian, yaitu:

a. SIMM (*Single In-Line Memory Module*)

Single pada SIMM ini dimaksudkan dalam penomoran pin. Pada penampakan fisiknya, pin dan pin yang berada tepat dibaliknya memiliki nomor yang sama. SIMM dapat dikelompokkan berdasarkan jumlah pin, yaitu:

❑ 30 pins

- Pertama kali dibuat dalam modul 8 FPM (*Fast Page Mode*), yang memiliki kecepatan 80 ns
- Maksimal *bandwidth* (lebar jalur data): 176 Mb/sec.

❑ 72 pins

- FPM yang berkecepatan 70 ns
- EDO (*Extended Data Output*) yang berkecepatan 60 ns, maksimal *bandwidth* 264 Mb/sec

b. DIMM (*Dual In-Line Memory Module*)

Dual berarti kedua sisi dari penampakan fisik ini menunjukkan bahwa dua buah sisi menjalankan sekuens proses masing-masing, namun masih mendukung satu proses utama yang sama.

Berdasarkan proses pembuatannya, DIMM menggunakan sistem DRAM (*Dynamic RAM*).



Gambar 1 - 50 Memori Module

Sistem DRAM ini juga mengalami berbagai perkembangan, antara lain:

- ❑ **Synchronous DRAM (SDRAM).** Jenis DRAM ini memperbaiki kecepatan akses data yang tersimpan. Modul EDO RAM dapat dibawa ke kecepatan tertinggi 75 MHz, sedangkan SDRAM dapat dibawa ke kecepatan 100 MHz pada sistem yang sama. SDRAM ini juga dapat dikembangkan lebih jauh, diantaranya:
 - PC 100 RAM, yaitu SDRAM yang dikembangkan untuk sistem bus 100 MHz
 - PC 133 RAM, yang merupakan SDRAM untuk sistem bus 133 MHz
 - ECC RAM (*Error Checking and Correction RAM*), yang merupakan SDRAM untuk kebutuhan server yang memiliki kinerja yang berat. Jenis SDRAM ini dapat mencari kerusakan data pada sel memori yang bersangkutan dan langsung dapat memperbaikinya.
- ❑ **Burst EDO RAM (BEDO RAM)** adalah jenis EDO yang memiliki kemampuan *Bursting*, semula dikembangkan untuk menggantikan SDRAM, tetapi karena prosesnya yang *asinkron* dan hanya terbatas sampai 66 MHz, praktis BEDO RAM ditinggalkan.
- ❑ **Rambus DRAM (RDRAM)** dikembangkan oleh RAMBUS Inc. RDRAM ini memiliki jalur data yang sempit (8 bit) tetapi kekinerjanya tidak dapat diungguli oleh DRAM jenis lain karena memiliki Memori Controller yang dipercanggih. Tentunya hanya motherboard yang mendukung RAMBUS saja yang bisa memakai DRAM ini, seperti Motherboard untuk AMD K7 Athlon.
- ❑ **SyncLink DRAM (SLDRAM)** dibuat karena untuk memakai RDRAM ini harus membayar royalti kepada RAMBUS Inc. Hal ini dirasakan sangat mahal bagi pengembang motherboard. Dengan

kecepatan 200 MHz, dan *bandwidth* maksimum 1600 Mb/sec cukup untuk mengkanvaskan perkembangan RAMBUS DRAM.

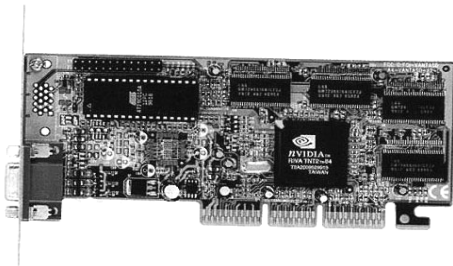
- ❑ *Double Data Rate RAM (DDRAM)* dikembangkan karena kebutuhan transmisi data sangat tinggi.

1.8.3 Expansion Card

Expansion card adalah card-card tambahan yang terpasang pada komputer dan memiliki berbagai fungsi. Contoh card-card yang sering digunakan adalah:

1. VGA Card

VGA Card (Gambar 1 - 51) berfungsi untuk menghubungkan dan mengolah *output* yang berupa data ke monitor, agar dapat ditampilkan oleh monitor. Peningkatan kualitas CPU secara keseluruhan juga amat bergantung kepada jenis VGA card yang digunakan. Jika komputer hanya digunakan sebatas dokumen pengolahan data, operasi pada spreadsheet atau untuk “*surfing*” internet, jenis dan kualitas VGA yang “biasa-biasa saja” sudah memadai. Tetapi jika komputer banyak digunakan untuk aplikasi 3D berat atau bermain game dengan kualitas gambar yang tinggi, maka kualitas VGA card mutlak diperlukan.



Gambar 1 - 51 VGA card dengan Slot AGP

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan pada saat memilih sebuah video card adalah:

a. RAMDAC

RAMDAC adalah sebuah chip yang mengkonversikan grafik PC kedalam sinyal analog merah, hijau, biru, yang digunakan oleh monitor. Semakin cepat RAMDAC dari sebuah kartu grafis, semakin halus gambar yang dihasilkan (semakin bagus kualitasnya).

b. Accelerator chip

VGA Card yang dilengkapi dengan *accelerator chip* akan meringankan beban prosesor. Usahakan *accelerator* yang digunakan mendukung 32 bit.

c. Tipe Bus

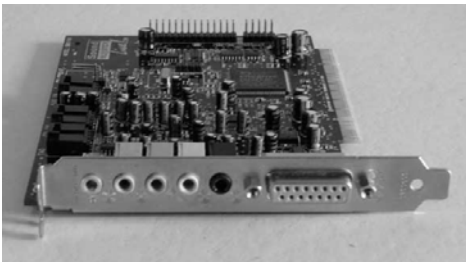
Ada 4 tipe bus yang biasa digunakan oleh VGA card, yaitu ISA, VL-bus, PCI dan AGP. Tipe bus yang saat ini populer adalah tipe bus slot AGP (gambar 1-53) karena memiliki daya akselerasi lebih cepat dan sempurna untuk digunakan oleh game-game dan gambar 3D.

d. Memori video

Secara prinsip, semakin besar memori videonya, semakin cepat gerakan animasi yang dihasilkan dan termasuk meringankan beban prosesor untuk memproses grafik yang berat. Di pasaran, tersedia slot AGP video card dari 4 MB, 8 MB, 16 MB, 32 MB sampai dengan 64 MB.

2. Sound Card

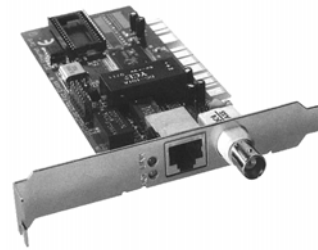
Sound card (Gambar 1 - 52) berfungsi untuk memproses *output* berupa suara dan musik yang kemudian diteruskan kepada speaker. Sound card juga dapat digunakan sebagai alat *input* untuk joystick yang digunakan untuk bermain game. Perkembangan sound card juga semakin berkembang dari tahun ke tahun. Saat ini sound card bukan hanya digunakan untuk bermain game, tetapi juga menyemarakkan aplikasi-aplikasi multimedia, seperti ensiklopedia, program pendidikan dan pengajaran dan program presentasi. Bahkan saat ini *sound card* dapat dimanfaatkan untuk penggunaan komunikasi seperti telepon VoIP (Voice over Internet Protocol), Teleconferencing dan lain-lain. Secara umum, pemilihan sound card bergantung pada kemampuan pemrosesan suara (16 bit atau 32 bit), jenis suara (analog atau digital) dan support terhadap speaker (stereo atau surround).



Gambar 1 - 52 Sound Card

3. NIC (*Network Interface Card*)

NIC atau biasa disebut card LAN (*Local Area Network*), saat ini telah menjadi suatu peralatan standar, khususnya bagi pendidikan dan perkantoran yang telah menerapkan sistem jaringan sebagai salah satu upaya pemberdayaan komputer secara menyeluruh. Fungsi card LAN atau NIC adalah untuk menghubungkan antara dua komputer atau lebih agar komputer-komputer tersebut dapat saling berkomunikasi satu sama lain. Gambar 1.55 menunjukkan salah satu contoh card LAN yang berkecepatan 10MBps.



Gambar 1 - 53 NIC Jenis 10 MBps

4. TV / Radio Tuner



Gambar 1 - 54 Card TV tuner

Menonton televisi dan mendengarkan radio saat ini juga dapat dilakukan dengan menggunakan komputer. Cukup dengan menambahkan TV dan Radio card (Gambar 1 - 54) dan menghubungkan card tersebut dengan antena televisi maupun radio.

5. MPEG Card

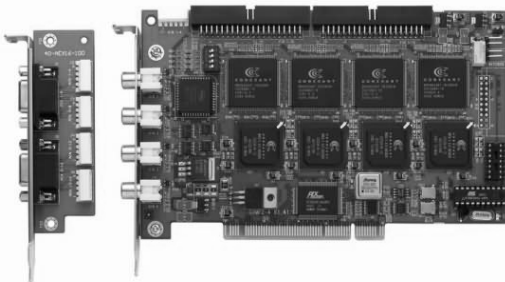
Untuk komputer-komputer generasi ketiga dan keempat yang memiliki keterbatasan dalam sumber daya VGA Card, dapat menggunakan card ini (Gambar 1 - 55) untuk tetap dapat menikmati film kesayangan mereka.

1.8.4 Memori Eksternal

Memori eksternal berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan data secara permanen (tidak seperti memori internal, data dapat hilang apabila catu daya ke komponen tersebut diputuskan). Media penyimpan ini terbagi atas:

1.8.4.1 Floppy Disk

Secara fisik, media ini terbagi atas 2 jenis, yaitu 5,25 inci (**Error! Reference source not found.**) dan 3,5 inci (Gambar 1 - 57). Masing-masing ukuran memiliki 2 tipe kapasitas, yaitu Double Density (DD) dan High Density (HD). Disket diputar pada kecepatan 300 rpm (Double Density) atau 360 rpm (High Density). Rincian masing-masing media dapat dilihat pada tabel 1.2 dan 1.3. Sewaktu disk berputar, head dapat bergerak keluar atau ke dalam sekitar 1 inci, menulis sekitar 40 atau 80 track. Karena kapasitasnya yang sangat kecil, media ini sudah tidak banyak digunakan.



Gambar 1 - 55 MPEG Card



Gambar 1 - 56 Floppy disk drive 5,25 inch



Gambar 1 - 57 Floppy disk drive 3,5 inch

1.8.4.2 Hard Disk



Gambar 1 - 58 Bentuk fisik Hard Disk

Harddisk (Gambar 1 - 58) memiliki prinsip kerja yang sama dengan floppy disk dan juga memiliki fungsi sebagai penyimpan data. Yang membedakan antara hard disk dan floppy disk adalah bentuk fisik dan kapasitas penyimpanan data serta kecepatan aksesnya. Sesuai dengan namanya (hard yang berarti keras), media penyimpanan data dalam hard disk menggunakan media logam dan dapat terdiri dari beberapa plat sehingga mampu menyimpan data yang lebih banyak. Kapasitas penyimpanan hard disk saat ini rata-rata adalah 40 sampai dengan 160 Gbyte.

1.8.4.3 CDROM/CDRW

Media penyimpanan semakin hari mengalami kemajuan dengan amat pesat. Dengan CDROM ini (Gambar 1 - 59), besar data yang mampu dimasukkan menjadi berkali-kali lipat dibandingkan dengan floppy. Juga daya tahan media ini lebih baik dibandingkan dengan floppy. Jenis CDROM bergantung kepada kecepatan putarnya, misal: CDROM 12 x berarti memiliki kecepatan putaran 12 x kecepatan putar floppy.

Saat ini CDROM driver (Gambar 1 - 60) juga telah mampu merekam ke dalam format CD dan biasa disebut dengan CD RW (Read-Write) driver.

Perbedaan CD-R dengan CD-RW

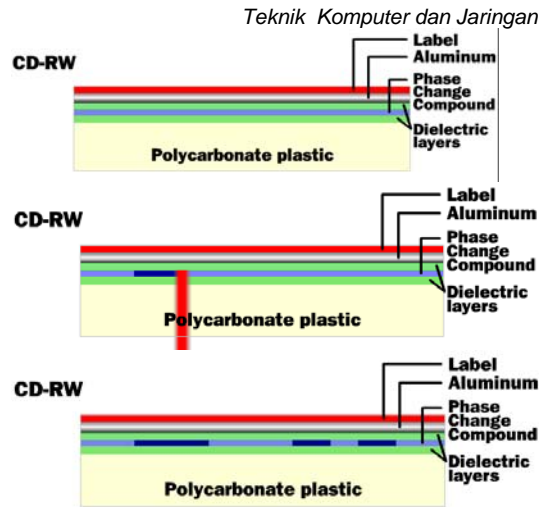
Ada dua jenis media CD yaitu CD-R dan CD-RW yang dapat ditulisi oleh CD-Writer. Keping CD yang dimasukkan kedalam CD-ROM driver akan dibaca oleh suatu head yang berupa pantulan sinar laser. Keping CD-Rewriteable (CD-RW) terdiri atas material yang berupa kristal-kristal. CD-RW Driver menulis data dengan mengubah susunan kristal yang ada pada media (disk). Perubahan dalam struktur kristal yang ada pada media mengubah juga effect sinar laser pada head yang ada didalam CD-ROM (lihat gambar 1-61). Pada disk yang bertipe CD-RW, disk dapat di "WIPE CLEAN" atau dikembalikan lagi struktur material kristal yang ada pada disk tersebut sehingga struktur kristal kembali seperti semula seperti sebelum ditulisi file.



Gambar 1 - 59 Compact disc



Gambar 1 - 60 Bentuk fisik CDROM driver



Gambar 1 - 61 Proses penulisan pada CD-RW

Pada test yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa CD-RW dapat ditulis ulang sekitar 999 kali. Data yang tersimpan dapat dibaca sekitar 30 tahunan dan untuk CD-R sekitar 75-200 tahun jika tanpa goresan. Data audio yang terekam dalam CD-R sangat compatible hampir dengan semua CD-ROM driver, DVD dan Audio CD players (kecuali model terbaru dari CD dan DVD player). Data yang terekam di CD-R dapat di gunakan pada CD-ROM atau DVD driver. CD-RW hanya dapat di baca pada CD-RW driver saja, tetapi pada saat ini beberapa CD-ROM Multiread(MR) dan CD player yang compatible dengan media CD-RW..

Buffer Underrun

Di dalam membuat CD-DA (CD audio) atau CD-ROM yang kompatibel, buffer underrun dibutuhkan untuk menulis data secara konstan pada disc. Bagaimanapun kecepatan dari transfer data tidaklah selalu konstan, khususnya pada saat kita menjalankan aplikasi lainnya pada saat bersamaan dan jika terjadi kesalahan yang tidak diharapkan pada disc sumber, maka hal ini akan

menyebabkan terjadinya error Buffer Underrun.

Setelah terjadi kesalahan Buffer Underrun, maka disc yang kita buat tersebut tidak dapat dibaca lagi oleh CD-ROM atau dalam kasus terburuk disc tersebut tidak berguna lagi.

Teknologi Anti Coaster

Teknologi ini mampu mengatasi masalah Buffer Underrun yang sering terjadi pada saat kita melakukan pembakaran CD. Ketika kita merekam audio atau data file dari driver sumber CD-ROM (atau DVD) ke driver target CD-RW, driver target harus menerima aliran data yang teratur (tanpa gangguan) dari driver sumber. Pada saat ini sudah ada 4 teknologi Anti Coaster yang menyatakan sanggup menanggulangi masalah Buffer Underrun ini, yaitu:

1. Burn-Proof
2. Justlink
3. Seamless Link
4. SafeBurn

Tetapi pada kesempatan kali ini hanya dibahas tentang Burn-Proof dan JustLink saja karena teknologi tersebut telah banyak di implementasikan pada produk-produk CD-RW saat ini, sedangkan Seamless Link dan SafeBurn merupakan teknologi yang masih baru dan baru beberapa vendor dari CD-RW yang menerapkan teknologi ini pada produknya.

Burn-Proof

Teknologi ini pertama kali ditemukan oleh Sanyo, dan dengan menggunakan teknologi ini memungkinkan drive CD-R/W untuk melakukan pembakaran CD

tanpa mengalami kesalahan Buffer Underrun. *Burn-Proof technology* memungkinkan pengguna untuk melakukan pekerjaan lain (multitasking) pada saat melakukan pembakaran CD dan dengan adanya teknologi tersebut memungkinkan PC yang memiliki spesifikasi rendah untuk dapat melakukan perekaman CD. Kecepatan dari perekaman yang sesungguhnya tergantung dari kecepatan transfer data dari komputer kita dan performansinya.

Bagaimana cara kerja dari teknologi Burn-Proof itu? Ketika CD Recorder memulai perekaman, maka akan dilakukan pemeriksaan status dari buffer secara konstan. Singkatnya pada saat akan terjadi kesalahan Buffer Underrun (biasanya terjadi pada saat buffer tersisa dibawah 10% dari kapasitas buffer yang tersedia), CD Recorder akan menghentikan sementara proses perekaman di posisi tertentu pada CD. Dan kemudian CD Recorder akan mencoba mengisi kembali buffer dengan data yang diterima dari PC kita. Pada saat itu Burn-Proof menentukan letak sektor terakhir yang telah ditulis. Dengan menggunakan lokasi tersebut Burn-Proof akan menempatkan posisi mata laser pada tempat tersebut, dan setelah buffer telah terisi penuh, maka CD Recorder akan memulai melakukan perekaman kembali.

Secara umum Burn-Proof tidak akan melakukan penimpaan/overlapped pada area data yang tertulis dan area data-gap (area yang tidak tertulis oleh data) karena adanya penghentian sementara dan penulisan ulang. Akan tetapi, masih mungkin terjadi data-gap yang disebabkan oleh Auto Power Control Function yang terdapat di dalam teknologi Burn-Proof. Dengan menggunakan teknologi Burn-Proof maka akan terjadi data-gap sekitar

45um pada saat terjadinya koreksi pada saat pembakaran. Pada pengembangan teknologi Burn-Proof yang akan datang, panjang dari data-gap akan dikurangi hingga menjadi hanya 2-5um saja, sehingga dapat bersaing dengan teknologi JustLink dari Ricoh.

JustLink

JustLink merupakan teknologi Anti Coaster yang di ciptakan oleh Ricoh yang secara otomatis mencegah terjadinya kesalahan Buffer Underrun dengan memprediksikan hal tersebut sebelum terjadi. Teknologi ini memungkinkan driver CD-R/W untuk merekam data secara lebih baik tanpa khawatir terjadinya error Buffer Underrun.

Teknologi JustLink bekerja dengan melakukan akumulasi jumlah data yang terdapat dalam buffer, dan secara konstan melakukan pengecekan selama pembakaran. Jika dikarenakan sesuatu sebab, kecepatan transfer data dari komputer mengalami penurunan hingga dibawah kecepatan tulis, maka jumlah dari data yang diakumulasikan didalam buffer akan berkurang. Ketika penurunan jumlah data dalam buffer mencapai level tertentu, dan kemungkinan terjadinya kesalahan Buffer Underrun telah diprediksi, maka proses penulisan ke CD akan di tunda untuk sementara waktu. Pada saat itu akan dilakukan akumulasi transfer data ke dalam buffer memory. Ketika data yang diakumulasikan tersebut telah mencukupi, maka proses penulisan akan dilanjutkan dari posisi terakhir tadi, dan monitoring dari jumlah data di dalam buffer terus dilakukan.

Jarak yang terjadi akibat dari penghentian sementara itu dengan menggunakan teknologi JustLink sekitar 2µm atau hampir tidak berpengaruh

apapun pada saat pembacaan CD tersebut.

1.8.4.4 Media DVD

DVD berasal dari kata Digital Versatile Disc. Sesuai dengan namanya DVD merupakan sebuah media penyimpanan digital yang isinya sangat variatif. Bentuknya sangat mirip dengan CD. Bedanya DVD dapat memainkan film, audio lebih baik dan dengan data lebih banyak dan proses yang lebih cepat dibandingkan CD. DVD juga mampu menyimpan data lain seperti foto atau data informasi dari komputer.

Dalam DVD ada dua bagian format yang sangat penting, yaitu format fisik (*Physical Formats*) dan format aplikasi (*application Format*). Yang dimaksud dengan format fisik adalah DVD ROM, DVD-R/RW, DVD+R/RW, dan DVD-RAM. Format ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Sedangkan yang dimaksud dengan format aplikasi adalah, DVD video yang disebut DVD – juga- lalu ada yang disebut DVD Audio, DVD Stream Recording dan ada juga yang disebut Super Audio CD (SACD). Selain itu ada juga format aplikasi yang dipergunakan khusus untuk Games seperti Sony Play-Station 2 atau Microsoft Xbox.

- DVD-ROM

Ini adalah format DVD yang paling umum saat ini. DVD-ROM sendiri ada 4 jenis yaitu DVD-5, DVD-9, DVD-10 dan DVD-18. DVD-5 dan DVD-9 adalah DVD single sided. Jika DVD-5 merupakan singlesided, single-layer. DVD-9 Single sided, dual-layer. Masing-masing memiliki kemampuan untuk menyimpan data sebanyak 4,37GB dan 7,95GB. Sedangkan DVD-10 dan DVD-18 merupakan DVD double-sided. Jika DVD-10 merupakan DVD double-sided,

single-layer, DVD-18 merupakan DVD doublesided, dual-layer. DVD-10 mampu menyimpan data sebanyak 8,74GB, serta DVD-18 mampu menyimpan data sebanyak 15,9GB. DVD ini tidak dapat ditulis, tetapi hanya dapat dibaca sesuai dengan namanya DVDROM (Read Only Memory).

- DVD-R (Readable)

DVD-R adalah salah satu format yang dikembangkan oleh Pioneer. Pada DVD-R sendiri ada dua format yang tersedia, yaitu DVD-R Autority (A) dan DVD-R General (G). DVD-R (A) lebih banyak digunakan untuk membuat master DVD pada proses penduplikasian DVD pada mesin khusus dan ingin menggunakan region code. Sedangkan DVD-R (G) untuk membuat master pada proses duplikasi yang lebih sederhana dan dalam jumlah yang lebih sedikit serta tidak memerlukan region code. DVD-R single-sided mampu menyimpan data sebanyak 4,7GB, dan pada DVD-R double sided data yang disimpan dapat mencapai 9, 4GB. Keduanya hanya dapat dituliskan sekali saja.



Gambar 1 - 62 Media DVD

- DVD-RW (Readable-Writeable)

Jika DVD-R hanya dapat dituliskan satu kali saja, maka DVD-RW dapat dituliskan sampai 1000 kali.

Kapasitasnya sama dengan DVD-R yaitu 4,7GB untuk single-sided. DVD-RW memiliki harga yang lebih mahal dari DVD-R.

- DVD+R

Perbedaan Yang menonjol adalah tanda plus yang dimiliki DVD ini. DVD+R dikembangkan oleh Philips, Dell, Sony, HP, dan Microsoft. Jika pada versi minus hanya mendukung penulisan dengan satu layer saja, maka pada DVD+, DVD dituliskan dengan dua layer. Harga DVD+ lebih mahal dari pada DVD-. Sebab dengan kemampuan penulisan secara dua layer, kapasitas yang dimiliki DVD+ dapat lebih banyak dari DVD-.

- DVD+RW

Sama halnya dengan DVD+R yang juga dikembangkan oleh Philips, Dell, Sony, HP, dan Microsoft. Jika DVD+R hanya dapat dituliskan sekali saja, sebaliknya DVD+RW dapat dituliskan secara berulang-ulang. Harganya pun lebih mahal dari DVD+R.

- DVD-RAM (Random Access Memory)

DVD RAM ini juga dapat ditulis secara berulang-ulang. Hanya saja berbeda dari DVD yang lain yang dapat dibaca pada DVD ROM drive biasa. Untuk membaca DVD RAM dibutuhkan driver khusus. Kapasitas yang dapat disimpan oleh DVD-RAM single-sided adalah 2,6GB atau 4,7GB. Sedangkan untuk double-sided adalah 5,2GB atau 9,4GB.

Media DVD yang umum terdapat di Indonesia adalah DVD-R single-sided dengan kapasitas 4,7 GB.

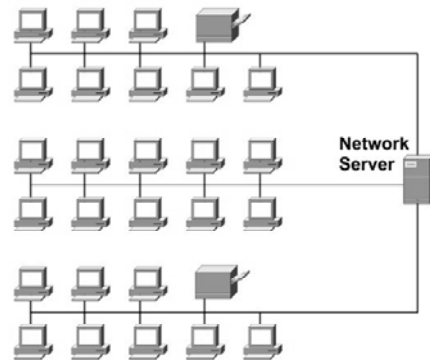
1.9 Sistem Operasi

Sistem komputer tidak dapat langsung digunakan dengan hanya mengandalkan perangkat keras seperti yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya. Masih diperlukan mekanisme perantara yang dapat menterjemahkan perintah-perintah kita dan dapat mengelola perangkat-perangkat tersebut sehingga kita dapat menggunakan perintah-perintah yang mudah kita pahami dan perangkat-perangkat tersebut dapat bekerja sesuai dengan perintah-perintah yang kita masukkan. Mekanisme perantara tersebut dikenal sebagai sistem operasi.

Sistem operasi dapat dikatakan sebagai perangkat lunak yang sangat kompleks. Hal-hal yang ditangani oleh sistem operasi bukan hanya satu atau dua pekerjaan saja, melainkan banyak hal, dari menangani perangkat keras, perangkat lunak atau program yang berjalan, sampai menangani pengguna. Hal tersebut menyebabkan sebuah sistem operasi memiliki banyak sekali komponen-komponen tersendiri yang memiliki fungsinya masing-masing. Seluruh komponen yang menyusun sistem operasi tersebut saling bekerjasama untuk satu tujuan, yaitu efisiensi kerja seluruh perangkat komputer dan kenyamanan dalam penggunaan sistem komputer.

Sistem operasi merupakan perangkat lunak yang menyediakan antarmuka antara pengguna dan komputer serta mengatur berbagai aplikasi. Sebagian besar sistem komputer dijual beserta sistem operasi yang telah terpasang di dalamnya. Sistem operasi dirancang untuk mengatur pengoperasian dari berbagai program seperti pengolahan kata, *web browser* dan aplikasi *e-mail*.

Perkembangan teknologi prosesor saat ini telah dapat membuat komputer untuk mengeksekusi lebih banyak instruksi dalam satu waktu. Sistem operasi mampu menampilkan berbagai pekerjaan yang rumit secara terus menerus. Ketika sebuah komputer dituntut untuk mengakomodasi banyak user dengan banyak pekerjaan, para praktisi teknologi informasi biasanya mengandalkan komputer yang lebih cepat dan sistem operasi yang lebih kuat.



Gambar 1 - 63 Lingkungan server

Komputer yang mampu menangani banyak user dan pekerjaan disebut sebagai *network server* atau *server*. Server biasanya menggunakan sistem operasi yang disebut dengan sistem operasi jaringan atau *Network Operating System (NOS)*. Sebuah komputer yang cepat dengan NOS terpasang didalamnya mampu untuk melayani operasi dari sebuah perusahaan besar atau situs internet yang besar dengan berbagai pengguna dan aplikasi. Lingkungan server dapat diperlihatkan pada gambar 1-63.

1.9.1 Komponen Sistem Operasi

Terdapat tiga elemen dasar yang membangun perancangan sistem operasi secara umum. Komponen-komponen ini dapat disebut modular karena memiliki fungsi yang berbeda dan dapat dikembangkan secara

terpisah. Ketiga bagian tersebut antara lain:

- **User Interface**

User Interface adalah bagian dari sistem operasi yang dapat digunakan untuk mengirimkan perintah baik melalui pengetikan *keyboard* pada *terminal* atau penekanan tombol *mouse* pada lingkungan dengan antarmuka grafis (GUI: Graphical User Interface). Pengguna dapat berinteraksi dengan sistem operasi melalui *user interface* ini.

- **Kernel**

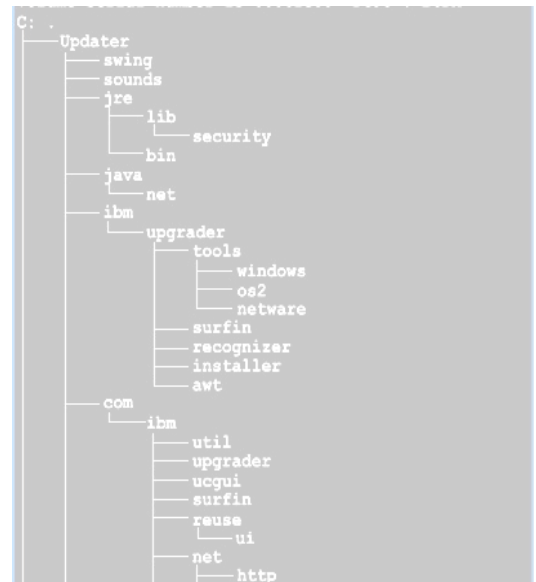
Kernel merupakan pangkal/landasan dari sistem operasi. Kernel bertanggung jawab untuk memanggil dan menjalankan program atau proses serta mengatur *input* dan *output*.

- **Sistem Manajemen file.**

Sistem manajemen file merupakan bagian yang digunakan oleh sistem operasi untuk mengatur dan mengorganisasikan file. File merupakan kumpulan dari beberapa data. Terdapat berbagai jenis file, termasuk file program, file data, dan file teks. Cara sebuah sistem operasi untuk mengorganisasikan informasi ke dalam bentuk file disebut dengan *file system*. Sebagian besar sistem operasi menggunakan *file system* hirarkis yaitu file disusun ke dalam bentuk struktur pohon(*tree*). Awal dari sistem direktori yang memiliki hirarki tertinggi disebut sebagai *root directory*.

```
nusirwan@nusirwan-laptop:/home$ cd /var/
nusirwan@nusirwan-laptop:/var$ ls
backups  crash  lib    lock  mail  run    tmp
cache    games  local  log   opt   spool  www
nusirwan@nusirwan-laptop:/var$
```

Gambar 1 - 64 Text User Interface



Gambar 1 - 65 Struktur Pohon File

Pada kenyataannya tidak semua sistem operasi mempunyai struktur yang sama. Menurut Avi Silberschatz, umumnya sebuah sistem operasi modern mempunyai komponen sebagai berikut:

- Manajemen Proses
- Manajemen Memori Utama
- Manajemen File
- Manajemen Sistem I/O
- Manajemen Penyimpanan Sekunder
- Sistem Proteksi
- Jaringan
- *Command-Interpreter System*

Sedangkan menurut A.S.Tanenbaum (*Modern Operating System 2nd Edition*) sistem operasi mempunyai empat komponen utama, yaitu manajemen

proses, *input/output*, memori dan sistem file. Berikut ini akan dijelaskan komponen-komponen sistem operasi berdasarkan definisi pertama.

1.9.1.1 Manajemen Proses

Proses merupakan konsep pokok di sistem operasi. Terdapat beragam definisi proses diantaranya:

- Proses adalah program yang sedang dieksekusi.
- Proses merupakan unit kerja terkecil yang secara individual memiliki sumber daya-sumber daya dan dijadwalkan oleh sistem operasi.

Sebuah proses membutuhkan beberapa sumber daya untuk menyelesaikan tugasnya. Sumber daya tersebut dapat berupa *CPU time*, memori, file - file, dan perangkat-perangkat I/O. Sistem operasi mengelola semua proses di sistem dan mengalokasikan sumber daya ke proses-proses sesuai kebijaksanaan/aturan untuk memenuhi sasaran sistem. Sistem operasi mengalokasikan sumber daya-sumber daya tersebut saat proses itu diciptakan atau sedang diproses/dijalankan. Ketika proses tersebut berhenti dijalankan, sistem operasi akan melepaskan kembali semua sumber daya agar dapat digunakan kembali.

Sistem operasi bertanggung jawab atas aktivitas-aktivitas yang berkaitan dengan manajemen proses seperti:

- Menciptakan dan menghapus proses.
- Menunda atau melanjutkan proses.
- Menyediakan mekanisme untuk proses sinkronisasi.

- Menyediakan mekanisme untuk proses komunikasi.
- Menyediakan mekanisme untuk penanganan *deadlock*..

1.9.1.2 Manajemen Memori Utama

Memori utama atau lebih dikenal sebagai memori adalah sebuah susunan dalam bentuk word (16-bit) atau byte (8-bit), yang ukurannya mencapai ratusan, ribuan, atau bahkan jutaan. Setiap word atau byte mempunyai alamat tersendiri. Memori utama berfungsi sebagai tempat penyimpanan instruksi/data yang akses datanya digunakan oleh CPU dan perangkat I/O. Memori utama termasuk tempat penyimpanan data yang bersifat *volatile* - tidak permanen (sementara), artinya data akan hilang jika komputer dimatikan.

Manajemen memori sangat mempengaruhi kinerja komputer. Manajemen memori melakukan tugas penting dan kompleks berkaitan dengan:

- Memori utama sebagai sumber daya yang harus dialokasikan dan dipakai bersama di antara sejumlah proses yang aktif. Agar dapat memanfaatkan prosesor dan fasilitas *input/output* secara efisien, maka diinginkan memori yang dapat menampung sebanyak mungkin proses.
- Upaya agar program atau proses tidak dibatasi oleh kapasitas memori fisik di sistem komputer (dengan menggunakan konsep memori virtual).

Sistem operasi bertanggung jawab atas aktivitas-aktivitas yang berkaitan dengan manajemen memori seperti:

- Melacak pemakaian memori (berapa besar dan oleh siapa),
- Mengelola informasi memori yang dipakai atau tidak dipakai,
- Alokasi dan dealokasi memori sesuai keperluan,
- Memilih program yang akan di-load ke memori.

1.9.1.3 Manajemen File

File adalah kumpulan informasi yang berhubungan, sesuai dengan tujuan pembuat file tersebut. Umumnya file merepresentasikan program dan/ atau data. File dapat mempunyai struktur yang bersifat hirarkis (direktori, volume, dll.). Sistem operasi mengimplementasikan konsep abstrak dari file dengan mengatur media penyimpanan massa, seperti *tape* dan *disk*.

Sistem operasi bertanggung jawab dalam aktivitas yang berhubungan dengan manajemen file:

- Pembuatan dan penghapusan file.
- Pembuatan dan penghapusan direktori.
- Mendukung manipulasi file dan direktori.
- Memetakan file ke penyimpanan sekunder.
- Mem-back up file ke media penyimpanan yang permanen (*non-volatile*).

1.9.1.4 Manajemen Sistem I/O

Sering disebut *device manager*. Menyediakan *device driver* yang umum sehingga operasi I/O dapat seragam (membuka, membaca, menulis, menutup). Contoh: pengguna menggunakan operasi yang sama untuk

membaca file pada perangkat keras, *CD-ROM* dan *floppy disk*.

Komponen sistem operasi untuk sistem I/O:

- *Buffer*: menampung sementara data dari/ke perangkat I/O.
- *Spooling*: melakukan penjadwalan pemakaian sistem I/O supaya lebih efisien (antrian dsb.).
- Menyediakan *driver*: untuk dapat melakukan operasi "rinci" (detail) untuk perangkat keras I/O tertentu.

Manajemen sistem I/O merupakan aspek perancangan sistem operasi yang terluas disebabkan sangat beragamnya perangkat I/O dan begitu banyaknya aplikasi dari perangkat-perangkat tersebut.

Sistem operasi bertanggung jawab dalam aktivitas yang berhubungan dengan manajemen sistem/perangkat I/O:

- Mengirim perintah ke perangkat I/O agar menyediakan layanan.
- Menangani interupsi perangkat I/O.
- Menangani kesalahan pada perangkat I/O.
- Menyediakan antarmuka ke pengguna.

1.9.1.5 Manajemen Penyimpanan Sekunder

Data yang disimpan dalam memori utama bersifat sementara dan jumlahnya sangat kecil. Oleh karena itu, untuk menyimpan keseluruhan data dan program komputer dibutuhkan penyimpanan sekunder yang bersifat permanen dan mampu menampung

banyak data, sebagai *back up* dari memori utama. Contoh dari penyimpanan sekunder adalah *hard-disk*, CD-ROM, flash memory, dll.

Sistem operasi bertanggung-jawab atas aktivitas-aktivitas yang berkaitan dengan manajemen penyimpanan sekunder seperti:

- Manajemen ruang kosong
- Alokasi penyimpanan
- Penjadwalan *disk*

1.9.1.6 Sistem Proteksi

Proteksi mengacu pada mekanisme untuk mengontrol akses yang dilakukan oleh program, prosesor atau pengguna ke sistem sumber daya. Mekanisme proteksi harus mampu:

- Membedakan antara penggunaan yang sudah diberi izin dan yang belum.
- Menspesifikasi kontrol untuk dibebankan/ ditugaskan
- Menyediakan alat untuk pemberlakuan sistem.

1.9.1.7 Jaringan

Sistem terdistribusi adalah sekumpulan prosesor yang tidak berbagi memori, atau *clock*. Tiap prosesor mempunyai memori dan *clock* tersendiri. Prosesor-prosesor tersebut terhubung melalui jaringan komunikasi. Sistem terdistribusi menyediakan akses pengguna ke bermacam sumber daya sistem. Akses tersebut menyebabkan peningkatan kecepatan komputasi dan meningkatkan kemampuan penyediaan data.

1.9.1.8 Sistem Command-Interpreter

Sistem operasi menunggu instruksi dari pengguna (*command driven*). Program

yang membaca instruksi dan mengartikan control statements umumnya disebut *control-card interpreter*, *command-line interpreter* dan terkadang dikenal sebagai *shell*. Sistem *Command-Interpreter* sangat bervariasi dari satu sistem operasi ke sistem operasi yang lain dan disesuaikan dengan tujuan dan teknologi perangkat I/O yang ada. Contohnya: *CLI*, *Windows*, *Pen-based (touch)*, dan lain-lain.

1.9.2 Fungsi dan Layanan Sistem Operasi

1.9.2.1 Fungsi Sistem Operasi

Pada dasarnya, tanpa memperhatikan ukuran dan kompleksitas komputer dan sistem operasinya, Sistem operasi memiliki fungsi dasar sebagai berikut.

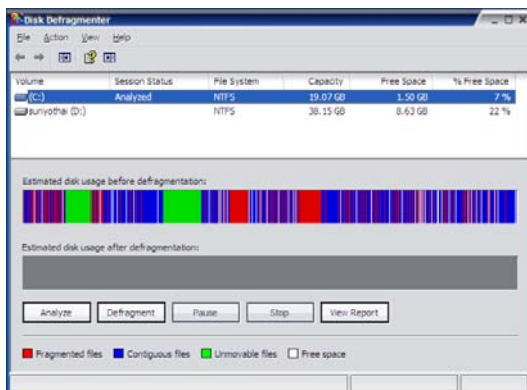
- **Manajemen File dan Folder**
Sistem operasi membangun struktur file dalam media penyimpanan komputer, data pengguna dapat disimpan dan diambil kembali. Ketika sebuah file disimpan, sistem operasi menyimpannya dengan memberikan nama file serta mengingat dimana lokasi penyimpanannya untuk penggunaan di masa yang akan datang.
- **Manajemen Aplikasi**
Ketika pengguna mengeksekusi sebuah program, sistem operasi mengarahkan lokasi aplikasi dan memasukkannya ke memori utama yaitu RAM. Semakin banyak program yang dijalankan, sistem operasi harus mengalokasikan *resource* dari komputer.
- **Mendukung program utility**
Sistem operasi menggunakan utility untuk perawatan dan perbaikan. Program *utility* membantu untuk mengidentifikasi masalah, mencari file yang hilang, memperbaiki file yang rusak dan backup data. Salah

satu utility yang disertakan pada sistem operasi Windows adalah disk defragmenter (Gambar 1 - 66).

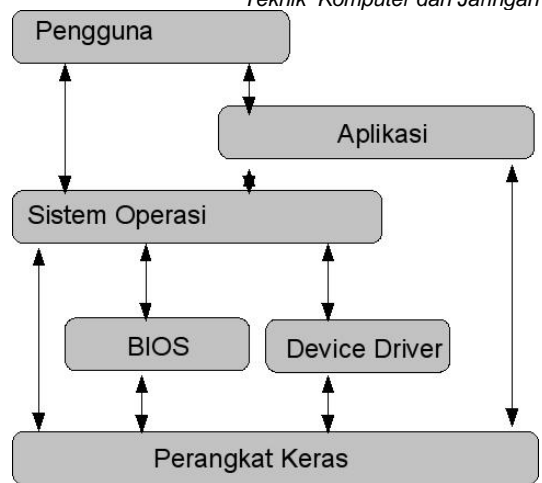
- Mengatur perangkat keras komputer

Sistem Operasi berada diantara aplikasi dan BIOS (*Basic Input Output System*). Setiap aplikasi yang membutuhkan *resource* perangkat keras harus melalui sistem operasi terlebih dahulu untuk dapat mengaksesnya. Seperti terlihat pada Gambar 1 - 67 terlihat bahwa sistem operasi mengakses hardware melalui BIOS atau *device driver*. Beberapa aplikasi dapat juga langsung melakukan akses terhadap hardware tanpa melalui BIOS.

Berdasarkan Gambar 1 - 67 juga terlihat bahwa jika pengguna ingin mengakses perangkat keras maka ia dapat berinteraksi melalui aplikasi terlebih dahulu atau berinteraksi dengan sistem operasinya.



Gambar 1 - 66 Disk defragmenter bawaan Windows



Gambar 1 - 67 Hubungan antar komponen dalam sistem komputer

Semua program aplikasi ditulis untuk sistem operasi yang spesifik. Program yang ditulis untuk Linux tidak akan bekerja pada sistem operasi Windows dan begitu juga sebaliknya. Dengan adanya sistem operasi, programmer dapat membuat perangkat lunak aplikasi tanpa harus memikirkan akses menuju perangkat keras.

1.9.2.2 Layanan Sistem Operasi

Layanan sistem operasi dirancang untuk membuat pemrograman menjadi lebih mudah.

1. Pembuatan Program

Sistem operasi menyediakan berbagai fasilitas seperti editor yang membantu programmer dalam membuat program. Walaupun bukan bagian dari sistem operasi, layanan ini diakses melalui sistem operasi.

2. Eksekusi Program

Sistem harus bisa me-load program ke memori, dan menjalankan program tersebut. Program harus

bisa menghentikanpengekseseksiannya baik secara normal maupun tidak (ada *error*).

3. Operasi I/O

Program yang sedang dijalankan kadang kala membutuhkan I/O. Untuk efisiensi dan keamanan, pengguna biasanya tidak bisa mengatur peranti I/O secara langsung, untuk itulah sistem operasi harus menyediakan mekanisme dalam melakukan operasi I/O.

4. Manipulasi Sistem File

Program harus membaca dan menulis file, dan kadang kala juga harus membuat dan menghapus file.

5. Komunikasi

Kadang kala sebuah proses memerlukan informasi dari proses yang lain. Ada dua cara umum dimana komunikasi dapat dilakukan. Komunikasi dapat terjadi antara proses dalam satu komputer, atau antara proses yang berada dalam komputer yang berbeda, tetapi dihubungkan oleh jaringan komputer. Komunikasi dapat dilakukan dengan pembagian memori (penggunaan bersama, *share-memory*) atau *message-passing* yaitu sejumlah informasi dipindahkan antara proses oleh sistem operasi.

6. Deteksi kesalahan (*Error*)

Sistem operasi harus selalu waspada terhadap kemungkinan *error*. *Error* dapat terjadi di CPU, memori, perangkat keras I/O, dan di

dalam program yang dijalankan pengguna. Untuk setiap jenis *error* sistem operasi harus bisa mengambil langkah yang tepat untuk mempertahankan jalannya proses komputasi.

Disamping pelayanan diatas, sistem operasi juga menyediakan layanan lain. Layanan ini bukan untuk membantu pengguna tapi lebih pada mempertahankan efisiensi sistem itu sendiri. Layanan tambahan itu yaitu:

1. Alokasi Sumber Daya

Ketika beberapa pengguna menggunakan sistem atau beberapa program dijalankan secara bersamaan, sumber daya harus dialokasikan bagi masing-masing pengguna dan program tersebut.

2. Accounting

Kita menginginkan agar jumlah pengguna yang menggunakan sumber daya, dan jenis sumber daya yang digunakan selalu terjaga. Untuk itu maka diperlukan suatu perhitungan dan statistik. Perhitungan ini diperlukan bagi seseorang yang ingin mengubah konfigurasi sistem untuk meningkatkan pelayanan.

3. Proteksi

Layanan proteksi memastikan bahwa segala akses ke sumber daya terkontrol, dan tentu saja keamanan terhadap gangguan dari luar sistem tersebut. Keamanan bisa saja dilakukan dengan terlebih dahulu mengidentifikasi pengguna. Ini bisa dilakukan dengan meminta *password* bila ingin menggunakan sumber daya.

1.9.3 Struktur Sistem Operasi

Sebuah sistem yang besar dan kompleks seperti sistem operasi modern harus diatur dengan cara membagi *task* kedalam komponen-komponen kecil agar dapat berfungsi dengan baik dan mudah dimodifikasi. Pada bab ini, kita akan membahas cara komponen-komponen ini dihubungkan satu sama lain. Menurut Avi Silberschatz, Peter Galvin, dan Greg Gagne, ada tiga cara yaitu:

- Struktur Sederhana
- Pendekatan *Terlapis*
- Mikrokernel

Sedangkan menurut William Stallings, kita bisa memandang sistem sebagai seperangkat lapisan. Tiap lapisan menampilkan bagian fungsi yang dibutuhkan oleh sistem operasi. Bagian yang terletak pada lapisan yang lebih rendah akan menampilkan fungsi yang lebih primitif dan menyimpan detail fungsi tersebut.

1.9.3.1 Struktur Sederhana

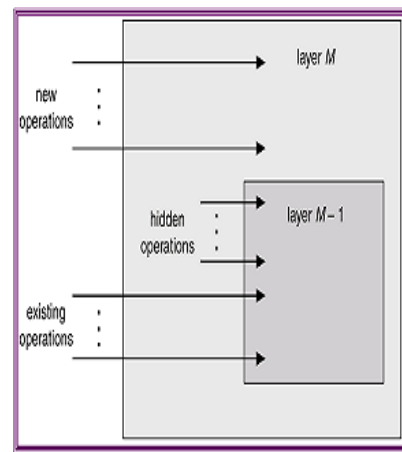
Banyak sistem yang tidak terstruktur dengan baik, sehingga sistem operasi seperti ini dimulai dengan sistem yang lebih kecil, sederhana, dan terbatas. Kemudian berkembang dengan cakupan yang original. Contoh sistem seperti ini adalah MS-DOS, yang disusun untuk mendukung fungsi yang banyak pada ruang yang sedikit karena keterbatasan perangkat keras untuk menjalankannya.

Contoh sistem lainnya adalah UNIX, yang terdiri dari dua bagian yang terpisah, yaitu *kernel* dan program sistem. *Kernel* selanjutnya dibagi dua bagian, yaitu antarmuka dan *device drivers*. *Kernel* mendukung sistem file,

penjadwalan CPU, manajemen memori, dan fungsi sistem operasi lainnya melalui *system calls*.

1.9.3.2 Pendekatan Terlapis

Sistem operasi dibagi menjadi sejumlah lapisan yang masing-masing dibangun diatas lapisan yang lebih rendah. Lapisan yang lebih rendah menyediakan layanan untuk lapisan yang lebih tinggi. Lapisan yang paling bawah adalah perangkat keras, dan yang paling tinggi adalah *user-interface*.



Gambar 1 - 68 Lapisan pada sistem operasi

Sumber: Silberschatz, et.al, Operating System Concepts, 6th e., 2003, New York: John Wiley & Son, Inc., halaman 77

Keuntungan utama dengan sistem ini adalah modularitas. Pendekatan ini mempermudah *debug* dan verifikasi sistem.

Menurut Tanenbaum dan Woodhull, sistem terlapis terdiri dari enam lapisan, yaitu:

- Lapisan 0

Mengatur alokasi prosesor, pertukaran antar proses ketika interupsi terjadi atau waktu habis. Lapisan ini mendukung

dasar multi-programming pada CPU.

- Lapisan 1

Mengalokasikan ruang di memori utama untuk digunakan oleh prosesor pada saat menjalankan suatu proses dan mengalokasikan 512 kilo word *drum* yang digunakan untuk menyimpan sementara bagian proses ketika tidak ada ruang di memori utama

- Lapisan 2

Menangani komunikasi antara masing-masing proses dan operator *console*. Pada lapis ini masing-masing proses secara efektif memiliki operator *console* sendiri.

- Lapisan 3

Mengatur peranti I/O dan menampung informasi yang mengalir dari dan ke proses tersebut.

- Lapisan 4

Tempat program pengguna. Pengguna tidak perlu memikirkan tentang proses, memori, *console*, atau manajemen I/O.

- Lapisan 5

Merupakan operator sistem

Menurut Stallings, model tingkatan sistem operasi yang mengaplikasikan prinsip ini dapat dilihat pada tabel berikut, yang terdiri dari level-level dibawah ini:

Tabel 1 - 1 Level pada sistem operasi

Level	nama	objek
13	shell	user programming environment
12	proses pengguna	proses pengguna
11	direktori	direktori
10	peranti	peranti eksternal
9	sistem berkas	berkas
8	komunikasi	pipa
7	memori virtual	segmen, halaman
6	penyimpanan sekunder lokal	blok data, saluran peranti
5	proses primitif	proses primitif, semafor, ready list
4	interupsi	program penanganan interupsi
3	prosedur	prosedur, call-stack, tampilan
2	set instruksi	stack, microprogram interpreter, scalar, dan array data
1	sirkuit elektronik	register, gerbang, bus, dll

- Level 1

Terdiri dari rangkaian elektronika. Objek yang ditangani adalah *register*, *memory cell* dan gerbang logika. Operasi pada objek ini seperti membersihkan register atau membaca lokasi memori.

- Level 2

Pada level ini adalah set instruksi pada prosesor. Operasinya adalah instruksi bahasa-mesin, seperti menambah, mengurangi, *load* dan *store*.

- Level 3

Tambahan konsep prosedur atau subrutin ditambah operasi *call* atau *return*.

- Level 4

Mengenalkan interupsi yang menyebabkan prosesor harus menyimpan perintah yang baru dijalankan dan memanggil rutin penanganan interupsi

Empat level pertama bukan bagian sistem operasi tetapi bagian perangkat keras. Meskipun demikian beberapa elemen sistem operasi mulai tampil pada level-level ini, seperti rutin penanganan interupsi. Pada level 5, kita mulai masuk kebagian sistem operasi dan konsepnya berhubungan dengan *multi-programming*.

- Level 5

Level ini mengenalkan ide proses dalam mengeksekusi program. Kebutuhan-kebutuhan dasar pada sistem operasi untuk mendukung proses ganda termasuk kemampuan *mensuspend* dan *meresume* proses. Hal ini membutuhkan register perangkat keras untuk menyimpan agar eksekusi bisa ditukar antara satu proses ke proses lainnya.

- Level 6

Mengatasi penyimpanan sekunder dari komputer. Level ini untuk menjadwalkan operasi dan menanggapi permintaan proses dalam melengkapi suatu proses.

- Level 7

Membuat alamat logis untuk proses. Level ini mengatur alamat virtual ke dalam blok yang bisa dipindahkan antara

memori utama dan memori tambahan. Cara-cara yang sering dipakai adalah menggunakan ukuran halaman yang tetap, menggunakan segmen sepanjang variabelnya, dan menggunakan cara keduanya. Ketika blok yang dibutuhkan tidak ada di memori utama, alamat logis pada level ini meminta transfer dari level 6.

Sampai point ini, sistem operasi mengatasi sumber daya dari prosesor tunggal. Mulai level 8, sistem operasi mengatasi objek eksternal seperti peranti bagian luar, jaringan, dan sisipan komputer kepada jaringan.

- Level 8

Mengatasi komunikasi informasi dan pesan-pesan antar proses. Pada level 5 disediakan mekanisme penanda yang kuno yang memungkinkan untuk sinkronisasi proses, pada level ini mengatasi pembagian informasi yang lebih banyak. Salah satu peranti yang paling sesuai adalah *pipe* (pipa) yang menerima output suatu proses dan memberi input ke proses lain.

- Level 9

Mendukung penyimpanan jangka panjang yang disebut dengan file. Pada level ini, data dari penyimpanan sekunder ditampilkan dalam format simbol-simbol dengan panjang yang variabel. Teknik ini berlawanan dengan orientasi perangkat keras dari penyimpanan sekunder yang berbentuk track, sector, dan ukuran blok.

- Level 10

Menyediakan akses ke peranti eksternal menggunakan antarmuka standar.

- Level 11

Bertanggung jawab mempertahankan hubungan antara *identifier* internal dan eksternal dari sumber daya dan objek sistem. *Identifier* eksternal adalah nama yang bisa dimanfaatkan oleh aplikasi atau pengguna. *Identifier* internal adalah alamat atau indikasi lain yang bisa digunakan oleh level yang lebih rendah untuk meletakkan dan mengontrol objek.

- Level 12

Menyediakan suatu fasilitator yang penuh tampilan untuk mendukung proses. Hal ini merupakan lanjutan dari fungsi yang telah disediakan pada level 5. Pada level 12, semua info yang dibutuhkan untuk manajemen proses disediakan dengan berurutan, termasuk alamat virtual di proses, daftar objek dan proses yang berinteraksi dengan proses tersebut serta batasan interaksi tersebut, parameter yang harus dipenuhi proses saat pembentukan, dan karakteristik lain yang mungkin digunakan sistem operasi untuk mengontrol proses.

- Level 13

Menyediakan antarmuka dari sistem operasi dengan

pengguna yang dianggap sebagai *shell* atau dinding karena memisahkan pengguna dengan sistem operasi dan menampilkan sistem operasi dengan sederhana sebagai kumpulan servis atau pelayanan.

Dari ketiga sumber diatas dapat kita simpulkan bahwa lapisan sistem operasi secara umum terdiri atas 4 bagian, yaitu:

1. Perangkat keras

lebih berhubungan kepada perancang sistem. Lapisan ini mencakup lapisan 0 dan 1 menurut Tanenbaum, dan level 1 sampai dengan level 4 menurut Stallings.

2. Sistem operasi

lebih berhubungan kepada programmer. Lapisan ini mencakup lapisan 2 menurut Tanenbaum, dan level 5 sampai dengan level 7 menurut Stallings.

3. Kelengkapan

lebih berhubungan kepada programmer. Lapisan ini mencakup lapisan 3 menurut Tanenbaum, dan level 8 sampai dengan level 11 menurut Stallings.

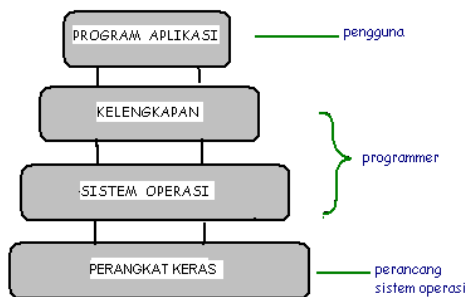
4. Program aplikasi

lebih berhubungan kepada pengguna aplikasi komputer. Lapisan ini mencakup lapisan 4 dan lapisan 5 menurut Tanenbaum, dan level 12 dan level 13 menurut Stallings.

1.9.3.3 Mikrokernel

Metode ini menyusun sistem operasi dengan mengeluarkan semua komponen yang tidak esensial dari *kernel*, dan mengimplementasikannya sebagai program sistem dan level pengguna. Hasilnya *kernel* yang lebih kecil. Pada umumnya mikrokernel mendukung proses dan manajemen memori yang minimal, sebagai tambahan untuk fasilitas komunikasi.

Fungsi utama mikrokernel adalah mendukung fasilitas komunikasi antara program klien dan bermacam-macam layanan yang juga berjalan di *user space*. Komunikasi yang dilakukan secara tidak langsung, didukung oleh sistem *message passing*, dengan bertukar pesan melalui mikrokernel.



Gambar 1 - 69 Lapisan Sistem Operasi Secara Umum

1.9.4 Tipe Sistem Operasi

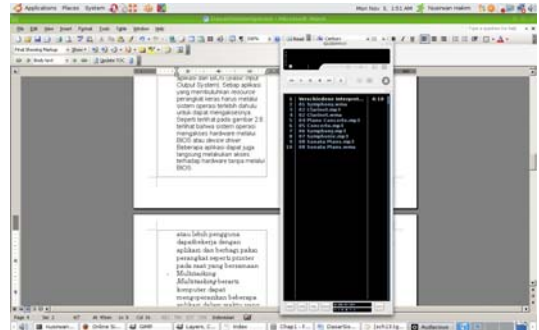
Untuk dapat mengerti kemampuan dari sistem operasi, perlu dipahami beberapa hal. Hal-hal berikut ini sering digunakan ketika membandingkan sistem operasi yaitu:

- **Multiuser**

Multiuser berarti dalam sistem operasi tersebut dua atau lebih pengguna dapat bekerja dengan aplikasi dan berbagi pakai perangkat seperti printer pada saat yang bersamaan.

- **Multitasking**

Multitasking berarti komputer dapat mengoperasikan beberapa aplikasi dalam waktu yang bersamaan. Contoh yang sederhana adalah user dapat menggunakan perangkat lunak pengolah kata sambil mendengarkan musik yang dimainkan oleh program multimedia seperti diperlihatkan pada gambar 1-70.



Gambar 1 - 70 Mengoperasikan beberapa aplikasi dalam waktu yang bersamaan

- **Multiprocessing**

Komputer dapat memiliki lebih dari satu CPU yang membagi kerjanya untuk menjalankan aplikasi.

- **Multithreading**

Sebuah program dapat dipisah ke dalam bagian bagian kecil yang dapat dipanggil ketika diperlukan oleh sistem operasi.

1.9.4.1 Sistem Operasi Populer

Hampir semua sistem operasi modern saat ini adalah *multiuser*, *multitasking*, dan mendukung *multithreading*.

Sistem Operasi dapat dikategorikan menurut teknologinya (seperti keluarga unix atau lainnya, windows misalnya), kepemilikan dan lisensinya (berlisensi atau open-source), perkembangannya (dilihat dari kaca mata sejarah seperti DOS dan OS/2 atau yang terbaru Linux dan Windows), maupun aplikasinya

(penggunaannya umum seperti Linux, Windows), khusus desktop (DOS, Apple Mac OS), khusus mainframe (AIX), khusus real-time atau embedded (QNX), PDA, atau tujuan lain seperti keperluan produksi barang, penelitian dan hobi. Secara alami penggolongan-penggolongan itu saling beririsan.

Berikut ini adalah beberapa sistem operasi yang populer digunakan:

- Microsoft Windows 95, 98 dan ME: Merupakan sistem operasi populer yang dirancang untuk PC dengan arsitektur Intel-compatible. Sistem operasi ini menggunakan GUI sebagai antarmuka antara komputer dan penggunaannya dan dirancang untuk single user.



Gambar 1 - 71 Tampilan desktop Windows 98

- Microsoft Windows NT, 2000, XP, 2003, Vista
Sistem operasi ini dirancang untuk mendukung *multiuser* dan mengoperasikan beberapa aplikasi secara simultan. Sistem operasi ini juga telah dibuat untuk bekerja dengan baik untuk aplikasi jaringan komputer.
- Macintosh OS
Komputer Macintosh pertama muncul pada tahun 1984 dan dirancang untuk lebih mudah digunakan dibandingkan dengan

Teknik Komputer dan Jaringan
komputer DOS yang ada. Rilis terbaru dari Macintosh ini disebut sebagai System X (OSX). OSX (Gambar 1-72) merupakan sistem operasi berbasis UNIX sebagai teknologinya.



Gambar 1 - 72 Macintosh OSX

- UNIX
Unix diperkenalkan pertama kali pada akhir 1960 dan merupakan salah satu sistem operasi tertua. UNIX selalu dikenal sebagai sistem operasi yang mampu menangani jaringan komputer dengan baik. Semenjak awal berbagai komputer berbasis UNIX dari IBM, Hewlett-Packard, dan SUN Microsystems telah membantu dalam operasi internet. Hingga saat ini terdapat banyak versi dari UNIX baik yang *proprietary* atau pun *opensource*.
- GNU/Linux
GNU adalah singkatan dari GNU Not Unix yang merupakan perangkat lunak yang bersifat *open source*. Kernel Linux pertama kali diperkenalkan oleh Linus Trovald. Sistem operasi ini merupakan sistem operasi yang saat ini mulai populer digunakan. Memiliki nama resmi GNU/Linux karena merupakan gabungan dari GNU dan kernel Linux, namun hingga saat ini sebagian

besar orang lebih mengenal dengan nama Linux saja.

Windows, UNIX, dan Macintosh merupakan sistem operasi *proprietary*, yang berarti harus dibeli lisensinya. GNU/Linux merupakan sistem operasi *open source* dan tersedia untuk didownload secara gratis dari pengembang dan tentunya lebih rendah biayanya bila dibandingkan dengan Windows. Popularitas Linux saat ini semakin meningkat mengingat semakin kuatnya sistem berbasis UNIX dan semakin besarnya penggunaan GUI. Hingga saat ini telah banyak distribusi Linux yang telah dikembangkan oleh para programmer dari berbagai belahan dunia seperti Slackware, Debian, Redhat, Suse dan lain-lain.

1.9.5 Pemilihan Sistem Operasi

Hingga saat ini telah terdapat banyak pilihan untuk menggunakan sistem operasi. Oleh karena itu perlu dipertimbangkan beberapa aspek ketika menentukan sistem operasi mana yang akan digunakan, antara lain:

- Arsitektur komputer
- Spesifikasi Perangkat keras
- Dukungan untuk sistem operasi
- Kebutuhan penggunaan
- Biaya

Dengan mengetahui arsitektur komputer yang kita miliki maka kita akan dapat menentukan sistem operasi mana saja yang dapat digunakan. Sebagai contoh jika kita memiliki komputer dengan arsitektur 64 bit maka dipilih sistem operasi yang mendukung 64 bit seperti memilih windows XP 64 bit dibandingkan windows XP biasa.

Spesifikasi perangkat keras memiliki peranan yang cukup penting karena dalam proses instalasi sistem operasi perlu diperhatikan *minimum*

requirements. Dengan memperhatikan kebutuhan minimum dan spesifikasi perangkat keras, dapat ditentukan sistem operasi mana yang sesuai dengan spesifikasi perangkat kerasnya.

Dukungan untuk sistem operasi juga sangat diperlukan mengingat apakah sistem operasi yang digunakan akan tetap memiliki dukungan di masa yang akan datang atau tidak untuk kesinambungan penggunaan sistem operasi.

Hal yang sangat penting tentunya dalam proses pemilihan sistem operasi adalah untuk apa sistem operasi tersebut digunakan. Jika diinginkan sistem operasi yang dapat melayani banyak pengguna dan berbagai pekerjaan maka tidak mungkin kita memilih windows 95 sebagai sistem operasi.

Untuk menggunakan sistem operasi juga perlu dipikirkan berapa biaya yang harus dikeluarkan dan ini harus disesuaikan dengan kemampuan finansial dari pengguna.

1.10. Soal-soal

1. Jelaskan pengertian komputer secara bahasa!
2. Tuliskan komponen penyusun komputer!
3. Jelaskan yang dimaksud dengan hardware, software, dan brainware!
4. Gambarkan skema prinsip kerja sebuah komputer!
5. Jelaskan yang dimaksud dengan perangkat input!
6. Jelaskan yang dimaksud dengan perangkat proses!
7. Jelaskan yang dimaksud dengan expansion slot!
8. Jelaskan apa yang dimaksud dengan address bus dan data bus!
9. Jelaskan yang dimaksud dengan perangkat output!

10. Tulis nama perangkat dan kelompok perangkat apa dari gambar berikut ?



11. Jelaskan perbedaan ROM dan RAM!
12. Tuliskan jenis-jenis register pada prosesor yang terlihat oleh pengguna!
13. Tuliskan beberapa perangkat input yang terhubung dengan komputer!
14. Tuliskan perbedaan antara LCD dengan CRT!
15. Jelaskan perbedaan antara microphone dengan speaker!
16. Sebutkan masing-masing satu buah seri prosesor berdasarkan generasi perkembangan prosesor!
17. Apakah yang dimaksud dengan L1-Cache dan L2-Cache?
18. Apakah yang dimaksud dengan SIMM dan DIMM?
19. Apakah perbedaan antara CD-R dengan CD-RW?
20. Sebutkan perbedaan antara DVD dengan CD?
21. Apakah perbedaan antara DVD-RAM dengan DVD-ROM?
22. Sebutkan layanan apa saja yang dapat diberikan oleh sistem operasi!
23. Sebutkan fungsi dari sistem operasi!
24. Jelaskan struktur terlapis sistem operasi menurut stallings!
25. Sebutkan sistem operasi yang populer digunakan saat ini!